

Aus der Klinik und Poliklinik für
Strahlentherapie und Röntgendiagnostik
Direktor: Prof. Dr. med. F. Heß

ZUR OPTIMIERUNG DER BESTRAHLUNGSPLANUNG:
EINE ÜBERSICHT ÜBER DIE GEBRÄUCHLICHSTEN
BESTRAHLUNGSMETHODEN VON TUMOREN DES
UROGENITAL-, DES DIGESTIONS- UND DES
RESPIRATIONSTRAKTES, SOWIE DES MAMMAKARZINOMS

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin

dem Fachbereich Humanmedizin der

Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

THOMAS JOSEF OTTE

aus Heidelberg

Marburg 1977

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg

Aus der Klinik und Poliklinik für
Strahlentherapie und Röntgendiagnostik
Direktor: Prof. Dr. med. F. Heß

ZUR OPTIMIERUNG DER BESTRAHLUNGSPLANUNG:
EINE ÜBERSICHT ÜBER DIE GEBRÄUCHLICHSTEN
BESTRAHLUNGSMETHODEN VON TUMOREN DES
UROGENITAL-, DES DIGESTIONS- UND DES
RESPIRATIONSTRAKTES, SOWIE DES MAMMAKARZINOMS

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin

dem Fachbereich Humanmedizin der

Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

THOMAS JOSEF OTTE

aus Heidelberg

Marburg 1977

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg



Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität Marburg/Lahn am 28. Januar 1977

gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs

Dekan: Prof. Dr. med. F. Neurath

Referent: Prof. Dr. med. F. Hess

Correferent: Dozent Dr. rer. nat. F.A. Popp

INHALT

Einleitung	S. 1
1. Nierentumoren	S. 4
2. Harnblasentumoren	S. 21
3. Hodentumoren	S. 39
4. Prostatatumoren	S. 43
5. Vulvakarzinom	S. 46
6. Kollumkarzinom	S. 54
7. Mammakarzinom	S. 75
8. Bronchialkarzinom	S. 96
9. Larynx- und Epipharynx-tumoren	S. 108
10. Oesophaguskarzinom	S. 111
11. Magenkarzinom	S. 122
Zusammenfassung und Beurteilung	S. 124
Literaturverzeichnis	S. 127



Digitized by the Internet Archive
in 2026

EINLEITUNG

Anlaß zu vorliegender Arbeit gaben Untersuchungen zur Stehfeldbestrahlung (TOLL, Diss. Marburg 1972) und zur Pendelbestrahlung (WETTE, Diss. Marburg 1973). Es stellt sich die Frage, ob es Methoden gibt, die eine Optimierung der Bestrahlungsplanung durch Auswertung bisheriger therapeutischer Erfahrungen ermöglichen. Zu diesem Zweck ist es notwendig, die üblichen therapeutischen Verfahren nach einheitlichen Kriterien zu ordnen und auszuwerten. Ziel dieser Arbeit ist die systematische Übersicht der bisherigen therapeutischen Bestrahlungsverfahren, die sich in der Praxis durchsetzten. Die Arbeit soll die Kriterien liefern, nach denen sich eine für die jeweilige Bestrahlungsmethode zu errechnende Qualitätszahl ergibt, die ihrerseits dann wieder einen objektiven Vergleich der einzelnen Methoden zuläßt.

PROBLEMATIK DER KRITERIENFINDUNG

Herangezogen und verglichen wurden 55 Arbeiten über die Bestrahlung von Tumoren des Respirations-, des Digestions- und des Urogenitaltraktes, sowie wegen seiner klinischen Bedeutung des Mammakarzinoms. Die ausgewerteten Arbeiten erschienen in den letzten 10 Jahren fast ausschließlich in "Strahlentherapie, Archiv für klinische und experimentelle Radiologie".

Als vergleichbare Kriterien wurden zunächst die jeweiligen Bestrahlungsmethoden, die Überlebensraten und die sich ergebenden Komplikationen in ihrem Bezug auf das jeweilige Patientengut aufgeführt. Zur Qualitätsberechnung der einzelnen Methoden wird eine genaue Angabe der zu Bestrahlung der jeweiligen Tumoren angelegten Felder, der möglicherweise verwendeten Filter, Siebe, usw., bei Pendelbestrahlung des Pendelwinkels, der eingestrahlten Dosen und der Bestrahlungszeiträume benötigt.

Leider zeigte es sich im Verlaufe dieser Arbeit, daß diese Angaben von den einzelnen Autoren sehr unterschiedlich und teilweise sehr ungenau gemacht wurden, so daß sich eine Errechnung der für die jeweilige Bestrahlungsmethode geltenden Qualitätszahl vorläufig noch als unmöglich erwies. Es wird auf diesen Punkt am Schluß der Arbeit zurückzukommen sein. Auf die Qualitätsberechnung mußte deshalb im Rahmen dieser Arbeit noch verzichtet werden.

Soweit im einzelnen vorhanden, werden Isodosenpläne hier gleichfalls wiedergegeben. Fehlen diese, so werden zur schnelleren Orientierung die jeweiligen Körperquerschnitte mit der Lage der Bestrahlungsfelder und der Richtung des Zentralstrahles dargestellt.

Nach einem neuerlichen Überdenken der zur Errechnung der Qualitätszahl nötigen Kriterien und einem nachträglichen Einholen der benötigten Information bleibt zu hoffen, daß es auf den in dieser Übersicht aufge-

Grundlagen dennoch gelingt, die zu einer Optimierung der Bestrahlungsplanung erforderliche Qualitätsberechnung durchzuführen.

1. NIERENTUMOREN

1.1. HEINZE, SCHWÄRZLER

'Strahlentherapie' 141 1971 S.276

Bestrahlungsmethode:

Die Autoren führten eine Zwei-Felder-Stehfeldbestrahlung mit ^{60}Co durch, wobei folgende Feldanordnung bestand:

Dorsales Feld: Die mediale Feldgrenze wurde im um 20° gedrehten Zentralstrahl bestimmt. Dabei wurde der Rand der Lendenwirbelkörper vom Zentralstrahl gerade abgeschnitten. Das Rückenmark lag so stets außerhalb des Bestrahlungsfeldes. Die Feldgröße wurde so gewählt, daß zwar der gesamte Tumor eingeschlossen war, das Feld aber möglichst klein blieb.

Ventrales Feld: Senkrecht einfallendes, ebenfalls das gesamte Tumorgebiet erfassendes Feld.

Dosierung: 300 R Einzeldosis fünfmal wöchentlich über beide Felder, entsprechend 6000 R Gesamtdosis in 4 Wochen, wobei die durchschnittliche Herddosis in dieser Zeit 3000 bis 4500 R betrug.

Bestrahlt wurde mit dem "Gammatron 1" der Siemens AG.

Patientengut:

Bestrahlt wurden 96 Patienten mit Malignom des Nierenparenchyms und 4 Patienten mit Nierenbeckenkarzinom. Das durchschnittliche Alter aller Patienten betrug 54,8 Jahre.

Das Krankengut schlüsselte sich folgendermaßen auf:

Stadium I:	10 Pat. = 10%	Stadium IIIa:	20 Pat. = 20%
Stadium II:	29 Pat. = 29%	Stadium IIIb:	11 Pat. = 11%
Stadium IV:		29 Pat = 29%	

(siehe dazu Tab.1)

Überlebensrate:

5-Jahres-Überlebensrate der Stadien:

Stadium I :

Stadium II: 70% = 27 Patienten

Stad. IIIa
 Stad. IIIb 33% = 10 Patienten
 Stad. IV 14% = 4 Patienten

Insgesamt überlebten 49% aller Patienten 5 Jahre seit Anamnesenbeginn.

Die einzelnen Stadien überlebten durchschnittlich:

Stad. I und II: 42 Monate
 Stad. III 30 Monate
 Stad. IV 24 Monate

Komplikationen:

Nebenwirkungen waren gering, 16% der Patienten behielten eine bleibende Pigmentation der Bestrahlungsfelder, 10% Indurationen des Unterhautfettgewebes. Am Rückenmark oder an der anderen Niere traten keine Bestrahlungsfolgen auf. Frauen hatten eine deutlich schlechtere Prognose als Männer, trotz gleicher Ausgangsbedingungen. Ein paraaortaler Lymphknotenbefall stellte ein prognostisch ungünstiges Kriterium dar, er wird vom Bestrahlungsfeld aber auch nicht erfaßt. Die Überlebensrate bei Kombination von Operation und Hochvolttherapie ist um durchschnittlich 20% höher als nach alleiniger chirurgischer Tumornephrektomie.

Tabelle 1: Stadieneinteilung bei Geschwülsten des Nierenparenchyms

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
N ₀	I	II		
N ₁			IIIa	
N ₂		IIIb		
M			IV	

T₁ = Noch nicht doppelfaustgroßer Tumor ohne Einbruch in Nierenbecken oder Nierenvenen oder ohne Durchbruch durch die fibröse Kapsel.

T₂ = Doppelfaustgroßer Primärtumor oder Einbruch in das Nierenbecken, jedoch ohne Einbruch in die Nierenvenen oder Durchbruch durch die fibröse Kapsel.

T₃ = Einbruch des Tumors in die Nierenvenen oder Durchbruch durch die fibröse Kapsel, jedoch keine Infiltration des Tumors in die Nachbarorgane, d.h. Begrenzung des Tumors auf die Fettkapsel.

T₄ = krebsige Infiltration der Nachbarorgane oder krebsige Umwachsung des Nierenstiels.

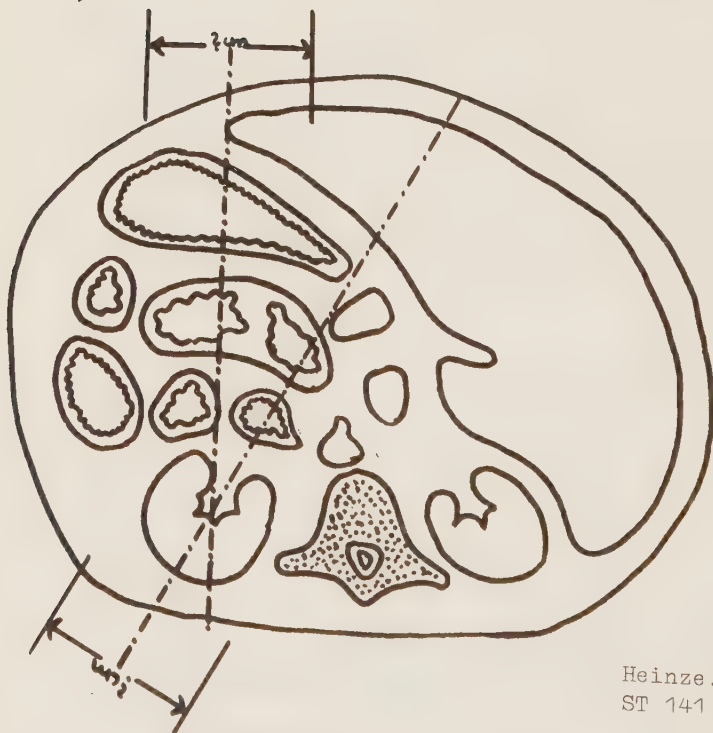
N₀ = kein Lymphknotenbefall

N₁ = hilärer Lymphknotenbefall

N₂ = paraaotaler oder parakavalärer Lymphknotenbefall

M = Fernmetastasen.

Tabelle nach Heinze, Schwärzler.



Heinze, Schwärzler
ST 141 1971 s.276

1.2. KUTTIG, ZUNTER

'Strahlentherapie' 136 1968 S.138

Bestrahlungsmethode:

Die Autoren führten einmal eine Röntgensiebbestrahlung bei 250 kV, zum andern eine Kobalt-60-Therapie durch.

Die Röntgensiebbestrahlung erfolgte über 3 Felder, einem ventralen und einem dorsalen, das dem ventralen genau gegenüber lag, sowie einem lateralen, das im Winkel von 90° auf die beiden ersten auftraf und den Tumor, aber auch das Rückenmark und die andere Niere, miteinschloß. Die Feldgrößen betrugen 10 x 15 cm, bzw. 15 x 20 cm, je nach Ausdehnung des Krankheitsprozesses. Verabreicht wurden 6000 R Herddosis in 5 bis 6 Wochen.

Die Telekobalttherapie erfolgte über 2 homogene Felder, ein direktes ventrales und ein schräges dorsales, das im Winkel von 20° - 30° gegen die Senkrechte einstrahlte, und über ein laterales Feld unter Siebbedingungen. Die Feldgrößen der homogenen Felder betrugen 16 x 11 cm, die des Siebfeldes 13 x 10 cm.

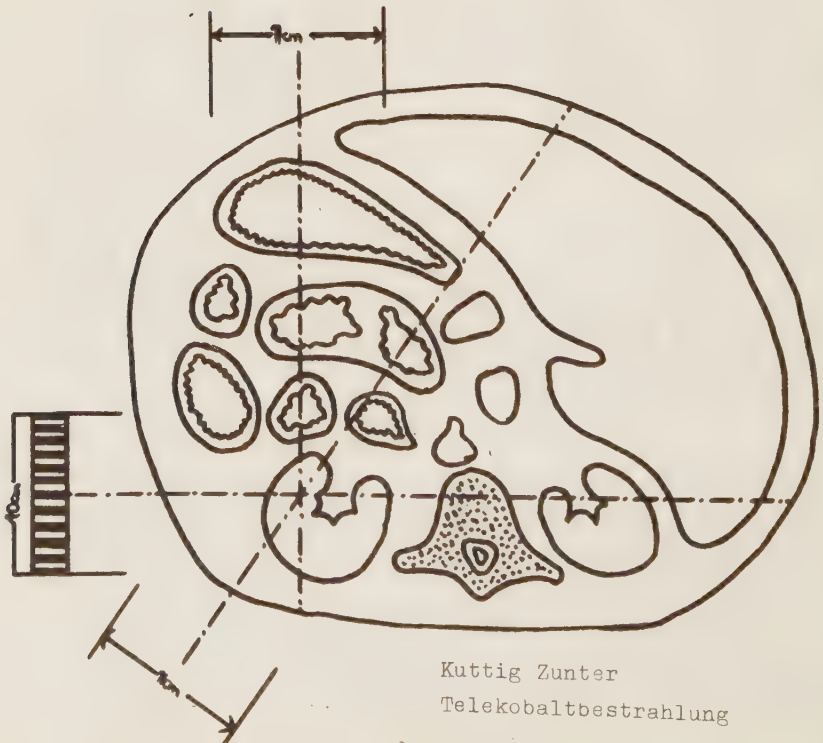
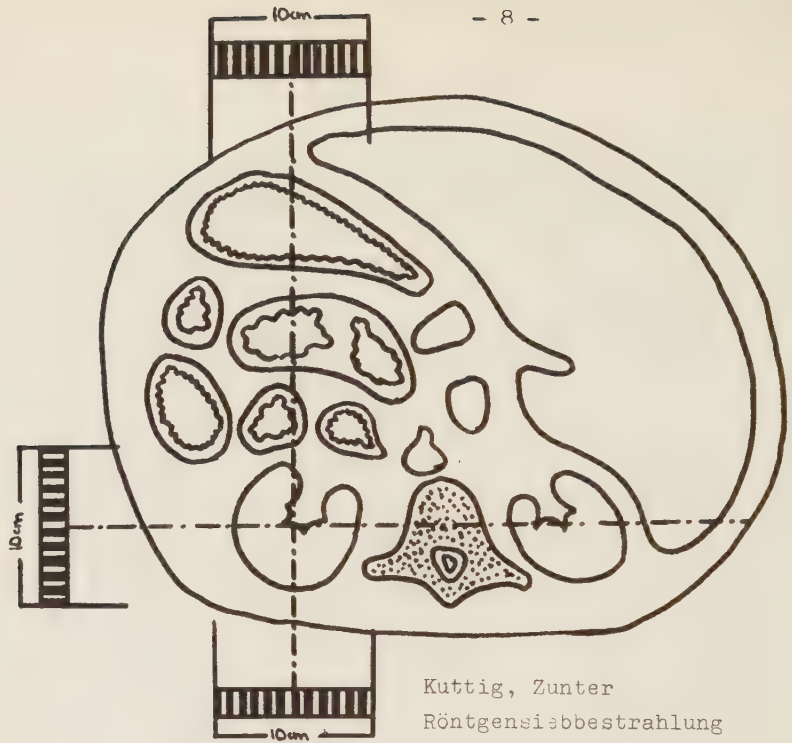
Patientengut:

Bestrahlt wurden mit der Röntgensiebbestrahlung 55 Patienten, alle mit Hypernephrom, mit Telekobaltbestrahlung insgesamt 97 Patienten, ebenfalls alle mit Hypernephrom. Eine genaue Stadieneinteilung liegt nicht vor.

Überlebensrate:

Bei Röntgensiebbestrahlung betrug die durchschnittliche Überlebenszeit 23,2 Monate, 5 Jahre überlebten 18,2% der Patienten.

Bei Telekobaltbestrahlung belief sich die durchschnittliche Überlebenszeit seit Anamnesenbeginn auf 25,8 Monate, wobei 36,8% der Patienten 5 Jahre überlebten.



Komplikationen:

Über Komplikationen lagen bei beiden Bestrahlungsarten keine Angaben vor. Aufgrund der Überlebensraten scheint die Feststellung möglich, daß die Telekobalttherapie insgesamt erfolgreicher war.

1.3. RÜDEL, RINGLEB

'Strahlentherapie' 140 1970 S.366

Die Autoren veröffentlichen in diesem Artikel 4 verschiedene Bestrahlungsweisen des Nierenmalignoms mit ^{60}Co ohne weitere Angaben über deren klinische Erprobung.

Bestrahlungsmethode a:

3-Felder-Telekobaltbestrahlung eines linksseitigen Nierentumors im erwachsenen Abdomen.

Bei Feld 1 handelt es sich um ein ventrales Siebfeld, das unter Kompression rechtsseitig angelegt wird, 35° von der Horizontalen nach links verschoben und 10° bis 15° kranialwärts geneigt ist. Das Öffnungsverhältnis des Siebes beträgt 1:1, der Focus-Haut-Abstand 50 cm, die Hautfelddbreite 6 cm. Der mediale Randstrahl läuft durch das vordere Drittel der Wirbelkörper.

Feld 2 ist ein linksseitig angelegtes Vollfeld, dessen Quellen-Haut-Abstand 60 cm beträgt und das 35° von der Vertikalen nach rechts verschoben ist. Der Zentralstrahl läuft durch das linke Intervertebralgelenk.

Feld 3 ist ein links dorsal angelegtes Keilfeld mit einem $12,5^\circ$ Bleikeil in Bauchlage. Der Quellen-Haut-Abstand beträgt 60 cm, die Hautfelddbreite 6 cm. Das Feld ist 45° von der Vertikalen verschoben, der mediale Randstrahl läuft durch das vordere Wirbelkörperdrittel.

Die Dosiswerte müssen sich in den oberflächennahen Maxima ohne Sieb, bzw. ohne Keil verhalten wie 2:1:1 (= Felder 1:2:3). Die Dosierung erfolgt nach

den sich aus den Herdtiefen, die aus Patientenquer- und -längsschnitten genommen werden, ergeben prozentualen Tiefendosen. Die Dosis im Schnittpunkt der Zentralstrahlen entspricht der Herdmaximaldosis. Die 75%-Isodose umfaßt den Herdraum vollständig. Das Rückenmark liegt in der 40% Isodose, die gegenseitige Niere in der 20%-Isodose. Die Gesamtmaximaldosis beträgt 5500 rd.

Bestrahlungsmethode b:

3-Felder-Bestrahlung mit ^{60}Co eines linksseitigen Nierentumors im kindlichen Abdomen.

Feldanordnung und Dosisverteilung entsprechen der Methode a. Lediglich die Hautfeldbreiten sind verkleinert worden: Feld 1: 4cm; Feld 2: 5cm; Feld 3: 4cm.

Bestrahlungsmethode c:

Biaxiale Pendelbestrahlung eines rechtsseitigen Nierenkarzinoms.

Die Pendelung I erfolgt in Rückenlage um eine Achse, die in der Körpermittellinie 2 cm vor den Wirbelvorderkanten liegt (= zentrale Pendelung) von 50° auf der gesunden Seite über 0° bis 140° auf der kranken Seite. Die Hautfeldbreite beträgt hier 4cm.

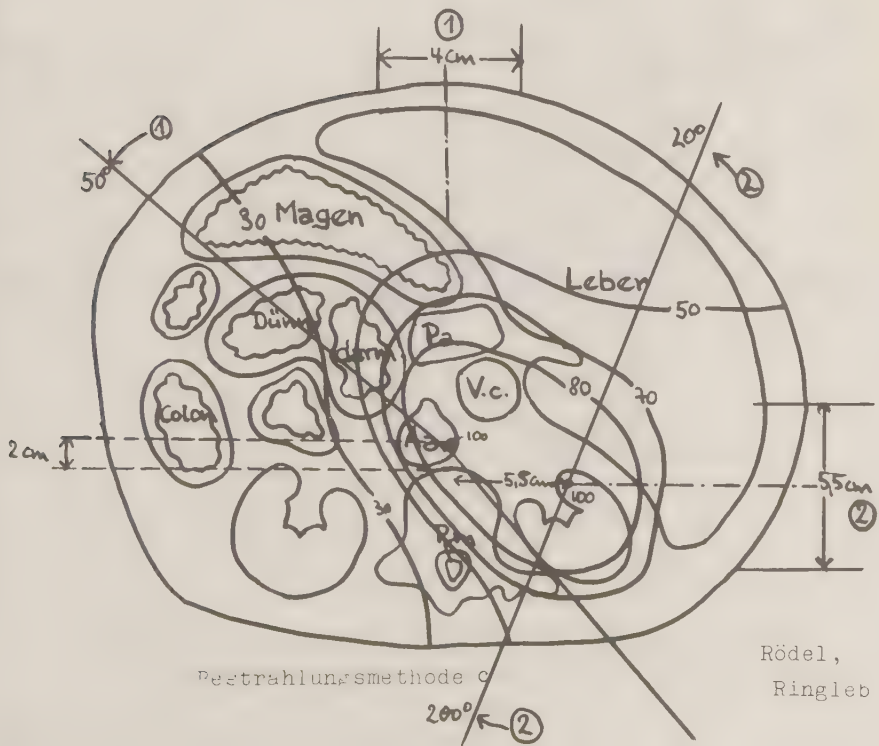
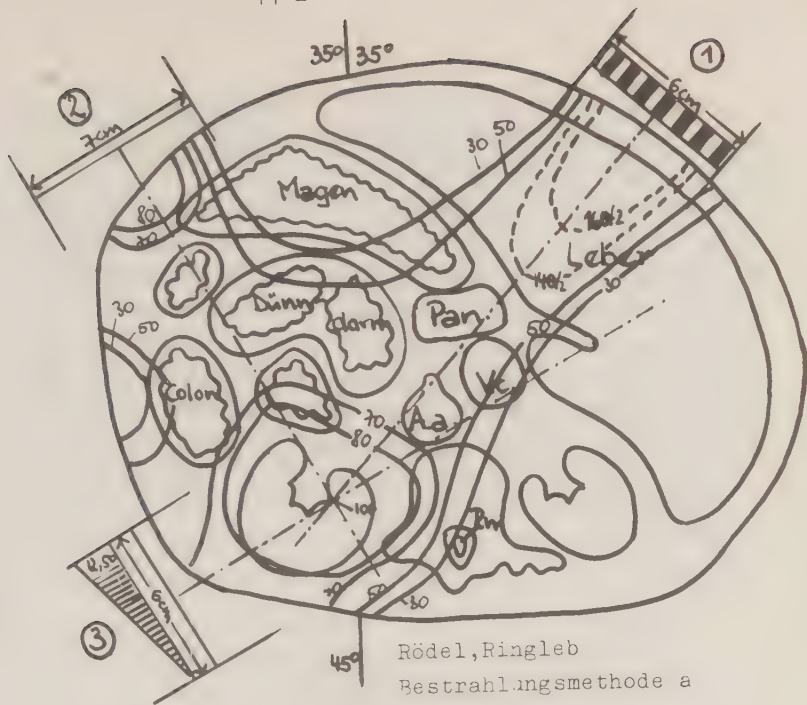
Pendelung II erfolgt in Bauchlage um eine Achse, die in Höhe der Wirbelkörpervorderkante 5,5cm nach rechts liegt (= Nierenpendelung) von 20° auf der kranken Seite über 90° und 180° bis zu 200° .

Das Verhältnis der Bestrahlungszeiten von zentraler Pendelung zu Nierenpendelung beträgt 4:3.

Bei linksseitigem Nierentumor ergibt sich die Einstellung sinngemäß.

Bestrahlungsmethode d:

Zentrale Pendelung kombiniert mit Stehfeldbestrahlung eines Nierenlagers bei Nierentumoren beider Seiten, Feld 1: zentrale Pendelung in Rückenlage um eine Achse, die 2cm vor den Wirbelkörpervorderkanten gelegen ist,



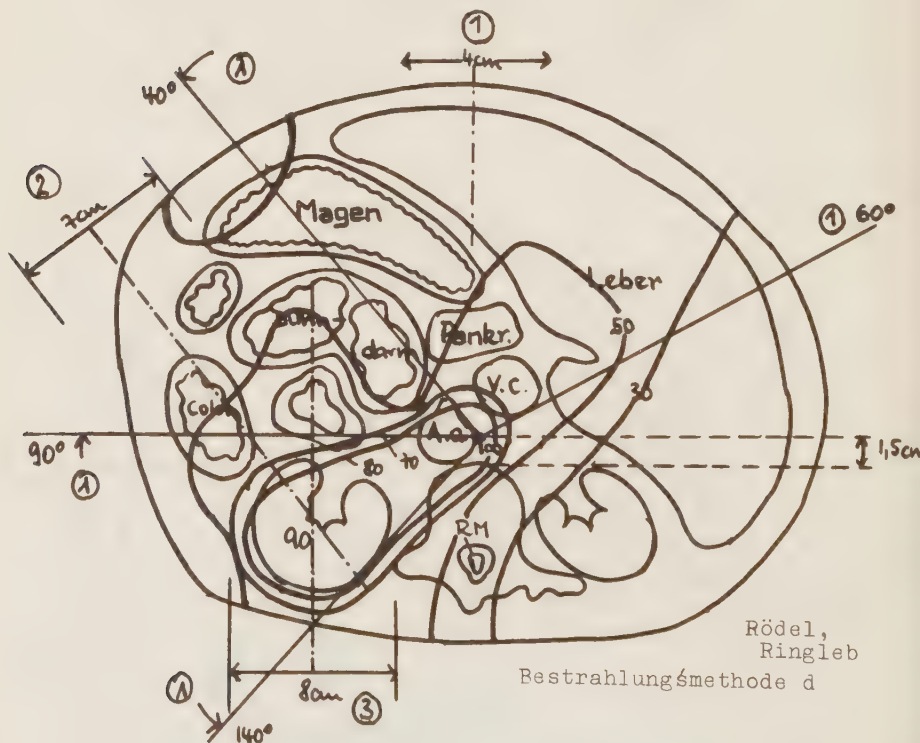
von 60° auf der gesunden über 0° bis 40° auf der kranken Seite und auf dieser Seite nochmals von 90° bis 140° . Hautfelddbreite 4cm.

Feld 2 ist ein ventrolaterales Stehfeld auf der kranken Seite und fällt unter 35° zur Vertikalen ein und zielt mit dem kontralateralen Randstrahl auf die homolaterale Grenze des Spinalkanals. Hautfelddbreite 7cm.

Feld 3 ist ein dorsales Stehfeld mit 8cm Hautfelddbreite, das mit seinem kontralateralen Randstrahl an der homolateralen Wirbelkörperpervorderkante vorbeizielt.

Herdmaximaldosis pro Bestrahlung ist 100 R.

Alle Bestrahlungsmethoden mit dem "Gammatron 1c" der Siemens AG.



Die hier angeführten Methoden wurden u.a. auch von F.Gauwerky (ST 142 6 1971 S. 629) wiedergegeben.

1.4. HAAS, EICKHOFF

'Strahlentherapie' 142 1971 S. 261

Bestrahlungsmethode:

Die Autoren führten sowohl eine Telekobalt-, als auch eine konventionelle Röntgentiefentherapie durch.

Die Telekobaltbestrahlung erfolgte über ein senkrecht einstrahlendes dorsales Stehfeld und über ein um 5° nach lateral geneigtes ventrales Stehfeld. Die Dosis von 200 R je Feld wurde innerhalb von 3-4 Wochen bis zum Erreichen einer Herddosis von 4000 R verabfolgt. Wo es nötig schien, wurde eine gleiche Bestrahlungsserie im Abstand von 2 Monaten wiederholt.

Die Röntgentiefentherapie erfolgte mit 200 kV bei 0,5mm Cu Filterung über ein jeweils senkrecht einstrahlendes ventrales, laterales und dorsales Stehfeld unter einer Fraktionierung von 100 R Ortsdosis je Feld täglich bis zum Erreichen einer Herddosis von 4000 R. Auch hier wurde, wo es nötig schien, nach einer zweimonatigen Unterbrechung die gesamte Bestrahlungsserie wiederholt.

Patientengut:

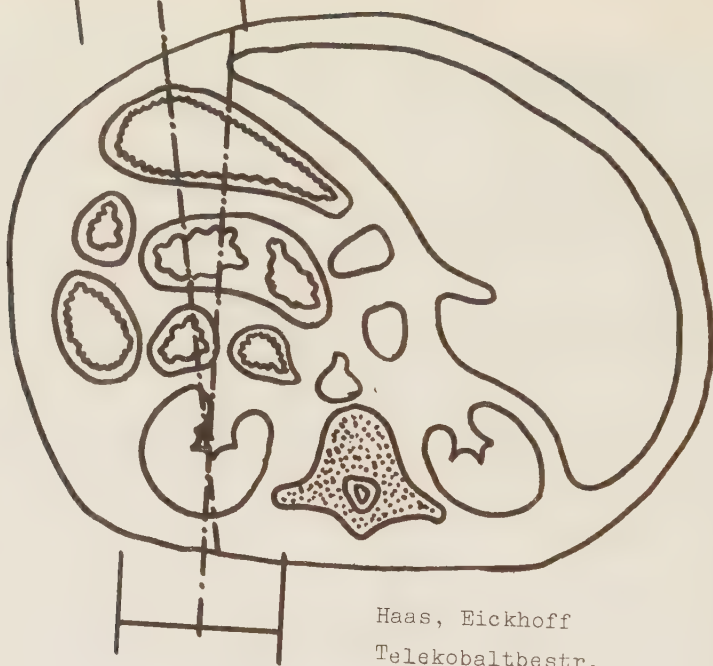
Insgesamt wurden 118 Patienten mit beiden Methoden bestrahlt, deren Durchschnittsalter bei etwa 60 Jahren lag. Dabei handelte es sich um

80 Patienten = 67,8% mit Nierenkarzinom

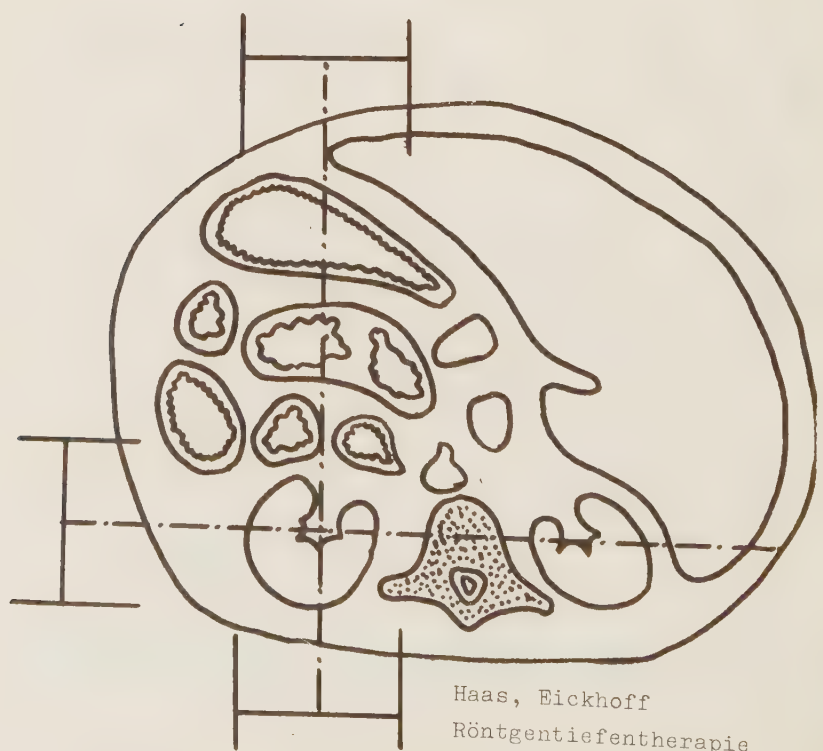
32 Patienten = 27,1% mit Wilmstumor und

6 Patienten = 5,1% mit Nierenbeckentumor.

73 Patienten mit Nierenkarzinom wurden postoperativ bestrahlt, 7 erfuhren eine alleinige Strahlenbehandlung. Die Patienten mit Wilms-Tumor waren vorwiegend noch jugendlich, zu 81% unter 5 Jahren alt. Mit ^{60}Co wurden die Patienten mit Nierenkarzinom und Nierenbeckentumor bestrahlt, während die Patienten mit Wilms-Tumoren unmittelbar nach der Operation ausschließlich der 200kV-Röntgentiefentherapie unterzogen wurden.



Haas, Eickhoff
Telekobaltbestr.



Haas, Eickhoff
Röntgentiefentherapie

Alle Patienten wiesen durchschnittlich hohe Metastasierungsgrade auf.

Überlebensrate:

Patienten mit Nierenkarzinom überlebten durchschnittlich 20 Monate seit Anamnesenbeginn, diejenigen mit Wilms-Tumoren 12 Monate und von den Patienten mit Nierenbeckentumoren starben innerhalb von 10 Monaten 4, zwei überlebten 5 Jahre.

Komplikationen:

Über Komplikationen liegen keine Angaben vor, da die Überlebenszeiten relativ kurz waren.

1.5. KUTTIG, HAMZEI

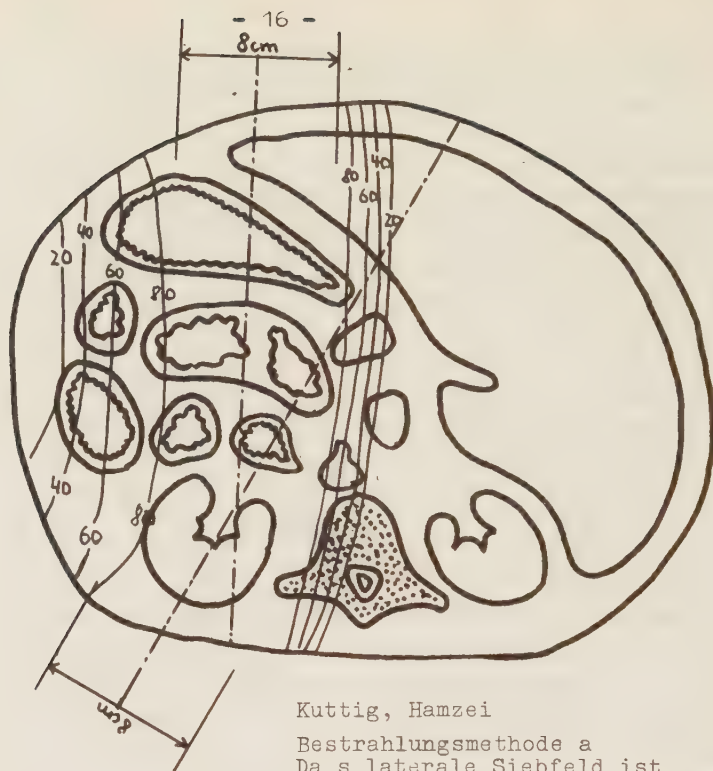
'Strahlentherapie' 125 1964 S.400

Die Autoren schildern ausschließlich 3 Bestrahlungsmethoden mit ^{60}Co , ohne Erfahrungen über deren klinische Erprobung mitzuteilen. Zu Methode a wurden von Kuttig und Zunter klinische Angaben gemacht (s.o.1.2.) Die dort geschilderte Methode der ^{60}Co -Bestrahlung entspricht der Methode a.

Bestrahlungsmethode a:

3-Felder-Stehfeldmethode über je ein dorsales und ein ventrales homogenes Feld sowie ein laterales Siebfeld. Das ventrale Feld strahlt senkrecht ein, das dorsale ist um 20° gekippt, so daß Wirbelsäule und Rückenmark außerhalb des Strahlenkegels liegen, die paraaortalen Lymphknoten aber miterfaßt werden. Der QHA beträgt für die homogenen Felder 50-60 cm, für das Siebfeld 50 cm, die Feldgröße 14-18 x 8-12 cm ventral und dorsal, 13x10 cm beim lateralen Siebfeld.

Das gesamte, im Strahlenkegel befindliche Gebiet liegt innerhalb der 80%-Isodose, nach den Seiten zu fällt die Isodose relativ schnell ab. Die den Rückenmarkskanal treffende Dosis ist praktisch zu vernachlässigen. Die prävertebralen Lymphknoten werden mit einer zu geringen Dosis erfaßt.



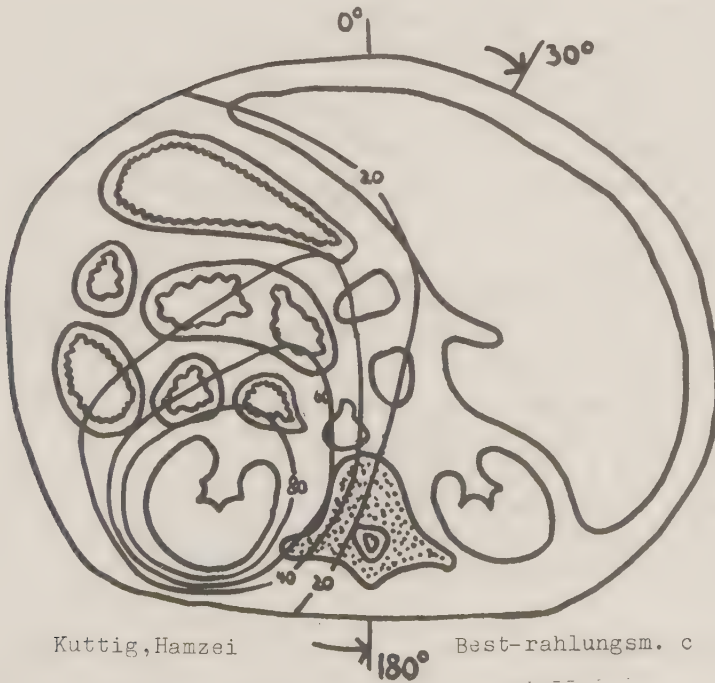
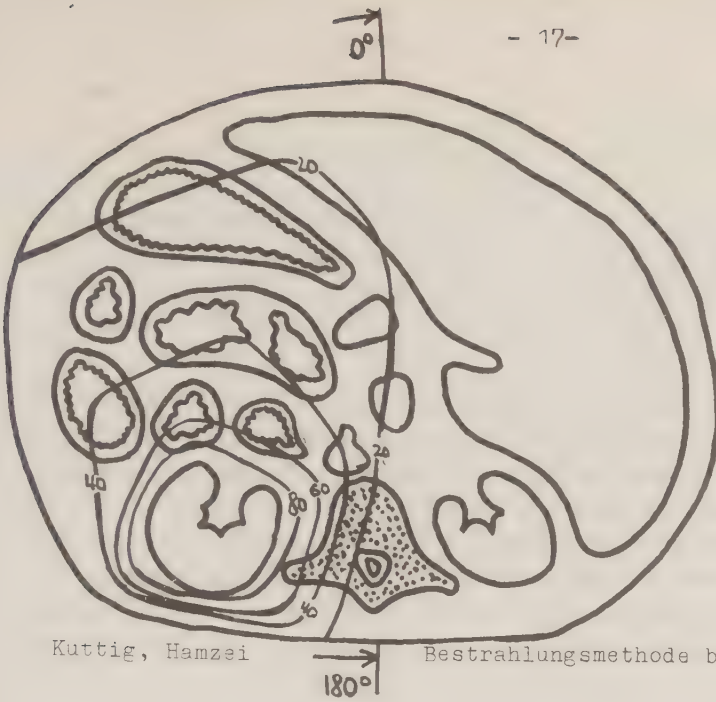
Bestrahlungsmethode b:

Kobalt-60-Pendelbestrahlung: Die Pendelachse liegt im Bereich der Niere, der Pendelwinkel beträgt 180° . Die Nierenregion liegt wieder innerhalb der 80%-Isodose, die maximale Ortsdosis beträgt 30% der Maximaldosis.

Bestrahlungsmethode c:

Kobalt-60-Pendelbestrahlung: Sie verläuft im wesentlichen wie Methode b, durch eine Erweiterung des Pendelwinkels um 30° nach der gesunden Seite auf insgesamt 210° werden die paravertebralen Lymphknoten aber besser erfaßt.

Bei allen drei Methoden liegen keine Angaben über die Größe der einzustrahlenden Dosen vor.



1.6. R. EVERS

'Strahlentherapie' 143 1972 S.602

Bei der in diesem Artikel geschilderten Bestrahlungsmethode handelt es sich um eine ^{60}Co -Teletherapie, die ausschließlich postoperativ zur Anwendung kam.

Bestrahlungsmethode:

^{60}Co -Stehfeldbestrahlung mit einem senkrecht einstrahlenden ventralen und dorsalen Feld. Die Feldgrößen liegen zwischen 10×15 - 25 cm , der Quellen-Haut-Abstand beträgt 60 cm , die Herddosis $5000 - 6000 \text{ rd}$. Die Bestrahlung erfolgte fraktioniert in zwei Serien zu je 3000 rd , bzw. $3000 + 2000 \text{ rd}$ in einem Zeitraum von je 2 - 3 Wochen bei $2000 - 300 \text{ rd}$ Einzeldosis, 4 bis 5mal pro Woche. Zwischen beiden Bestrahlungsserien liegt ein Intervall von 6 Wochen.

Die mediale Feldebegrenzung stellte die Mittellinie dar, so daß auch die Lymphabflußwege noch miterfaßt wurden. Da die Lymphknotenmetastasen relativ strahlensensibel sind, erhielten sie auch in der Randzone des Bestrahlungsfeldes eine ausreichende Dosis.

Bestrahlungsgerät war das "Gammatron 2" der Siemens AG.

Patientengut:

Bestrahlt wurden 85 Patienten, von denen 78% zwischen 40 und 69 Jahren, 12% jünger als 40 Jahre, 10% älter als 69 Jahre waren.

Die Patienten ließen sich folgenden Stadien zuteilen:

Stadium I 24 Pat. = 28%

Stadium II 20 Pat. = 24%

Stadium IIIa 21 Pat. = 25%

Stadium IIIb 2 Pat. = 2%

Stadium IV 18 Pat. = 21%

Überlebensrate:

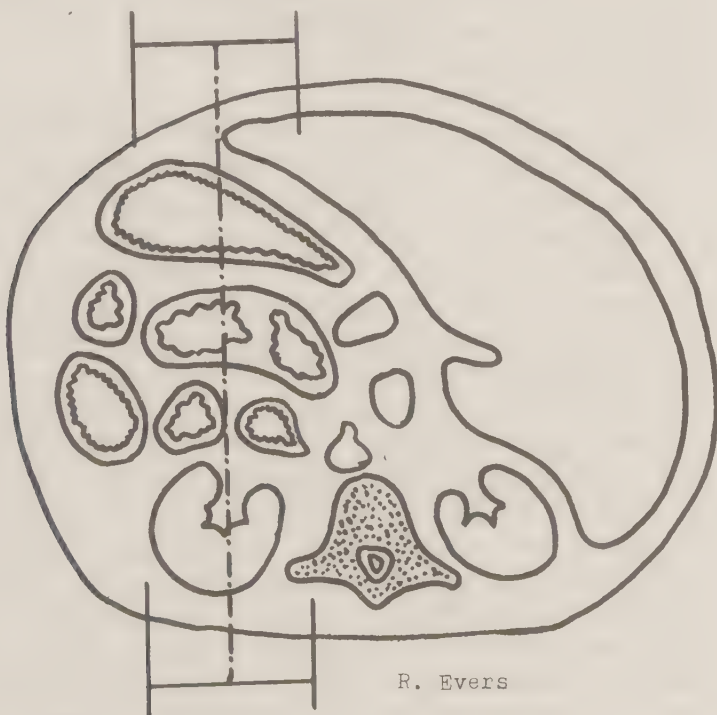
5 Jahre seit Anamnesenbeginn überlebten folgende

Patienten der einzelnen Stadien:

Stad. I	6/24	=	25%
Stad. II	7/20	=	35%
Stad. III	5/23	=	21,7%
Stad. IV	1/18	=	5,5%
insgesamt	19/85	=	22,3%

Komplikationen:

Komplikationen, besonders von seiten des Rückenmarks wurden nicht beobachtet, was in anbetracht der hohen Belastung etwas überrascht. Über weitere Bestrahlungsfolgen liegen keine Angaben vor. Eine Strahlenschädigung der kompensatorisch hypertrophierenden Niere der Gegenseite war in jedem Fall ausgeschlossen.



1.7. BONGARTZ ,POPP

'Strahlentherapie' 146 1973 S. 576

Es handelt sich um die Schilderung einer Bestrahlungsmethode, ohne Angaben über deren klinische Erprobung.

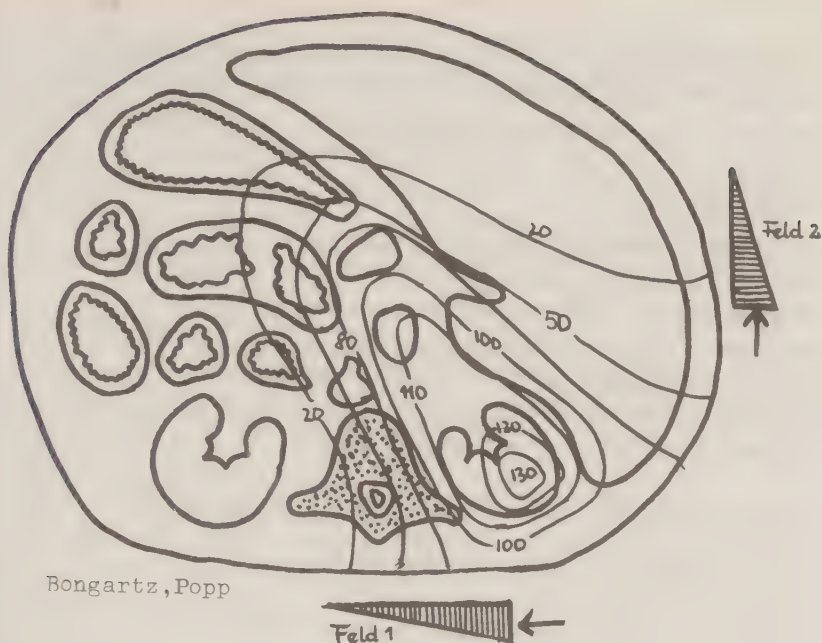
Bestrahlungsmethode:

Kombinierte Pendel-Stehfeldbestrahlung mit Kobalt-60. Eine möglichst homogene Dosisverteilung im Zielgebiet soll durch eine monoaxiale Pendelbestrahlung erreicht werden, deren Dosisabfall im Bereich der aortalen Lymphknoten durch zwei seitlich angesetzte Stehfelder unter Verwendung von Bleikeilen geeigneter Steigungswinkel ausgeglichen wird.

Um das Spinalmark nicht zu gefährden, wird das obere Stehfeld 1 in dem Maße beteiligt, daß die davon herrührende Dosis im Spinalmark den Wert von 2000 rd nicht überschreitet. Das Stehfeld 2 wird so mitbeteiligt, daß es gestattet, etwa 1000 rd in das Gebiet der aortalen Lymphknoten einzustrahlen. Der Schnittwinkel der beiden Stehfelder beträgt 60° bis 70° , die Felddbreite variiert zwischen 4cm bis 6cm, die Keilfiltersteigung ist kleiner als 40° .

Im allgemeinen ist die Stehfeld und die Pendeldosis in P_0 , dem Schnittpunkt der Zentralstrahlen beider Stehfelder gleich groß.

Da im Gebiet der aortalen Lymphknoten im allgemeinen mindestens 6000 rd appliziert werden, ist die Pendelachse auf der Bezugsgeraden so zu legen, daß die aortalen Lymphknoten im Bereich der 70%-Isodose der Pendelbestrahlung liegen. Dabei wird vorausgesetzt, daß in die Pendelachse 6000 rd eingestrahlt werden. Die Pendelachse soll nicht weiter als 5 cm vom Gebiet der aortalen Lymphknoten entfernt in lateraler Richtung auf der Bezugsgeraden liegen. Im allgemeinen beträgt der Pendelwinkel 60° bis 70° , die Felddbreite 6-8cm.



2. HARNBLASENTUMOREN

2.1. VIELBERG, SCHNEPPER

'Strahlentherapie' 134 1967 S.1

Bestrahlungsmethode:

^{60}Co -Bestrahlung über drei Stehfelder: Die entleerte Blase wird über ein ventrales und zwei laterodorsale Stehfelder unter weitgehender Schonung des Rektums bestrahlt. Je nach Ausdehnung des Tumors schwankt die Feldgröße zwischen 8 x 8 und 12 x 14 cm, wobei in jedem Falle die regionären Lymphabflußgebiete miterfaßt werden.

67% der Patienten erhielten eine GHD von 4700 rd bei täglichen Einzeldosen von 200 - 300 rd in zwei Serien von 3, bzw. 2 Wochen. Dazwischen lag ein bestrahlungsfreies Intervall von 6 Wochen.

33% der Patienten erhielten lediglich eine Palliativbestrahlung mit Herddosen von weniger als 4000 rd. Bestrahlt wurde mit dem "Gammatron 1" der Siemens AG.

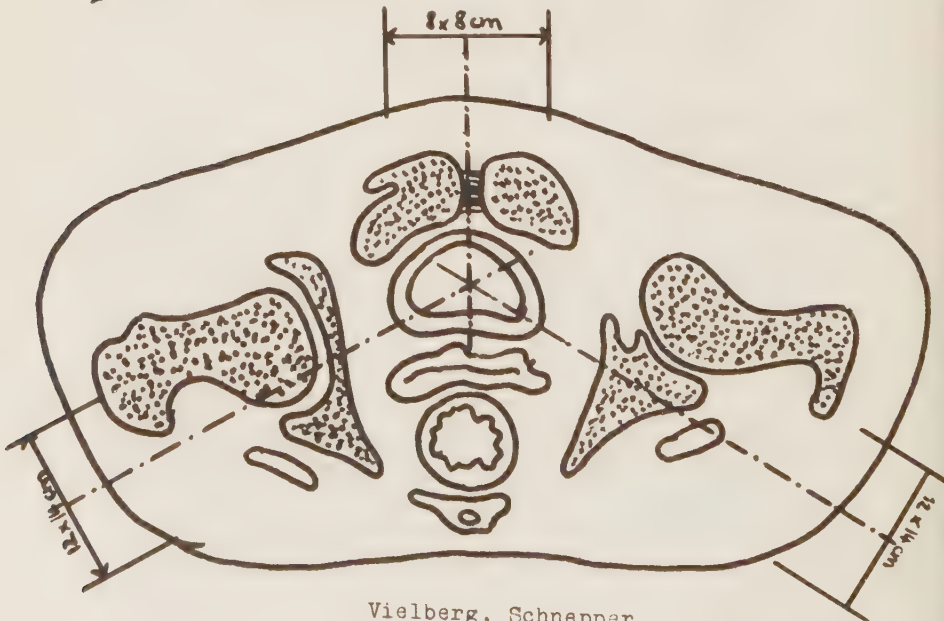
Patientengut:

Insgesamt wurden 78 Patienten bestrahlt. 19% hatten eine diffuse, multilokuläre Ausbreitung des Carcinoms, 11% Fernmetastasen in Lunge und Leber, seltener in Knochen, Haut und Hirn. Insgesamt kamen folgende Tumoren vor:
Entartetes Papillom, papilläres Karzinom, Plattenepithelkarzinom, solides Karzinom.

Überlebensrate:

Von den insgesamt 78 Patienten überlebten

1Jahr:	48 Patienten	=	61,5%
2Jahre:	24 Patienten	=	30,8%
3Jahre:	14 Patienten	=	17,9%
4Jahre:	9 Patienten	=	11,5%
5Jahre:	2 Patienten	=	2,5%



Vielberg, Schnepfer

Folgende Patienten erreichten die Hälfte der für die einzelnen Tumoren ermittelten durchschnittlichen

Überlebenszeit:

Intartetes Papillom	: 15 Patienten	ÜZ ₅₀	18,6 Monate
Papilläres Karzinom	: 10 Patienten	ÜZ ₅₀	15,0 Monate
Plattenepithelkarzinom	: 23 Patienten	ÜZ ₅₀	12,5 Monate
solides Karzinom	: 15 Patienten	ÜZ ₅₀	13,2 Monate

Komplikationen:

Eine milde Zystitis kam bei fast allen Patienten vor, 4 Patienten zeigten leichte Darmreaktionen, in 2 Fällen bildeten sich Unterhautindurationen, in 9 eine Schrumpfblass.

In der Blase selbst wurde ein diffuses Erythem der Schleimhaut mit Pseudomembranbildung und ein bullöses Ödem der Tumorregion beobachtet. Eine Tumorrückbildung erfolgte erst ab Herddosen von 4000 rd.

2.2. REINHARD, FISCHEDICK

'Strahlentherapie' 141 1971 S. 271

Bestrahlungsmethode:

Die Methode wurde nach Schnepfer und Vielberg (siehe 2.1.) entwickelt.

Es handelt sich um eine Telekobaltbestrahlung über zwei dorsale Felder unter einem Einfallswinkel von 45° und einem ventralen Feld unter kranio-kaudaler Kippung von 10° . Der Quellen-Haut-Abstand beträgt 50 cm. Verabfolgt wurden zwei Serien, die erst in einer Zeitspanne von 5 Wochen mit einer Herddosis von 4000 R, die zweite nach einer Pause von 6 Wochen mit einer HD von 3000 R in 3 bis 4 Wochen, so daß eine Gesamtherddosis von 7000 R appliziert wurde. Feldgröße 9 x 12 cm.

Bei Rezidivtumoren wurde eine nicht näher beschriebene Pendelbestrahlung durchgeführt. Gegebenenfalls wurde entsprechend den Ergebnissen der Lymphographie eine Bestrahlung der pelvinen und paraaortalen Lymph-

knoten von einem vorderen und zwei schräg einfallenden Feldern mit einer Herddosis von 4000 R angeschlossen.

Bestrahlt wurde mit dem "Gammatron 2" der Siemens AG.

Patientengut:

145 Patienten (Männer : Frauen = 5,5 : 1), durchschnittliches Erkrankungsalter 64 Jahre.

In 51% der Fälle handelte es sich um ein papilläres Karzinom.

solides Karzinom: 27 Patienten = 18,6%

Plattenepithel-Ca: 18 Patienten = 12,4%

Übergangszell-Ca: 3 Patienten = 2,1%

polymorphzelliges Ca: 1 Patient = 0,7%

szirrhöses Karzinom: 1 Patient = 0,7%

53,1% waren strahlensensible, 31% strahlenresistente Krankheitsfälle. Übergangszellkarzinom und papilläres Karzinom werden als relativ strahlensensibel, solides Karzinom und Plattenepithelkarzinom als strahlenresistent bezeichnet.

In 80% der Fälle war die Bestrahlung postoperativ nach transurethraler Elektroresektion.

Überlebensraten:

Von den 145 Patienten überlebten

1 Jahr : 99 Patienten = 68,3%

2 Jahre: 72 Patienten = 49,8%

3 Jahre: 44 Patienten = 30,5%

4 Jahre: 21 Patienten = 14,5%

5 Jahre: 14 Patienten = 9,8%

Die durchschnittliche Überlebenszeit eines Patienten

mit Harnblasenkarzinom betrug 19,0 Monate,

mit papillärem Ca betrug 22,6 Monate,

mit solidem oder mit

Plattenepithel-Ca betrug 16,3 Monate.

Komplikationen:

Eine Schrumpfblass mit häufigem Harndrang entwickelte sich bei 8 Patienten, bei 1 Patient stenosierte das Sigmoid, bei 6 Patienten zeigten sich Indurationen des Unterhautfettgewebes. Die Darmreaktion ging meist schnell wieder zurück, Teleangiektasien wurden nicht beobachtet.

2.3. BIRKNER, HINZ et al.

'Strahlentherapie' 135 1968 S.129

Bestrahlungsmethode:

^{60}Co -Teletherapie über drei Stehfelder.

Zwei Felder von 7 x 10 cm Größe werden dorsolateral angesetzt und um 60° nach medial gekippt. das ventrale, senkrecht eingestellte Feld ist 12 x 10 cm groß, der Quellen-Haut-Abstand beträgt jeweils 50 cm.

Das ventrale Feld wird nur mit der Hälfte der Einfallsdosis eines dorsalen Feldes belastet. Die Blase soll im Kombinationsmittelpunkt aller drei Felder liegen, um eine gleichmäßige Durchstrahlung der Harnblase zu erreichen. Die Herddosis betrug 6000 R, die Dauer der Behandlung war 8 bis 10 Wochen.

Das Krankengut war in zwei Gruppen eingeteilt worden. Gruppe I erhielt post operationem 4000 - 6000 R Herddosis, Gruppe II wurde nur palliativ bestrahlt, da der Befund zu ausgedehnt war.

Patientengut:

Insgesamt 286 Patienten, davon 189 Männer und 97 Frauen, das durchschnittliche Erkrankungsalter lag bei 70,3 Jahren.

Gruppe I postoperativ bestrahlt bestand aus 143 Patienten, Gruppe II aus 93 Patienten, die palliativ bestrahlt wurden.

260 Patienten waren histologisch erfaßt, sie teilten sich folgendermaßen auf:

Papillomatose(benigne Zellatypien sowie
multiple Papillome mit lokaler Entartung:

	26 Pat. = 10%
papilläres Karzinom:	188 Pat. = 72,3%
Plattenepithelkarzinom:	33 Pat. = 12,7 %
Adenokarzinom :	6 Pat. = 2,3 %
Leiomyosarkom :	1 Pat. = 0,4%
Doppelkarzinom:	6 Pat. = 2,3%

Überlebensraten:

In der Gruppe I, der 143 postoperativ bestrahlten Patienten überlebten:

1 Jahr	133 von 143 erfaßten Pat.	= 93%
2 Jahre	88 von 126 erfaßten Pat.	= 70%
3 Jahre	50 von 104 erfaßten Pat.	= 48%
4 Jahre	32 von 76 erfaßten Pat.	= 42%
5 Jahre	15 von 45 erfaßten Pat.	= 33%

In der Gruppe II, der 93 palliativ bestrahlten Patienten überlebten:

1 Jahr	27 von 93 erfaßten Pat.	= 29,0%
2 Jahre	6 von 78 erfaßten Pat.	= 8,0%
3 Jahre	überlebten	0%

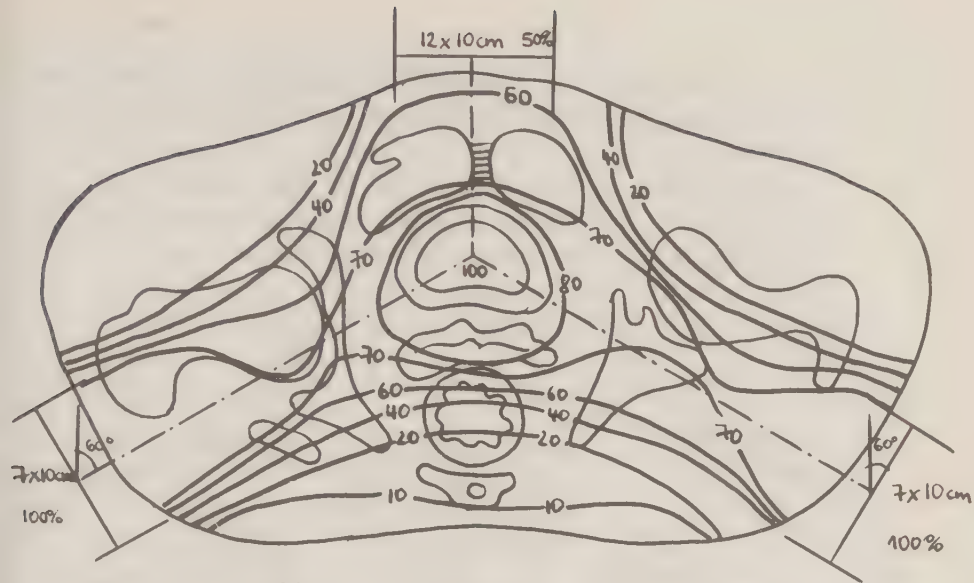
Komplikationen:

Die Hälfte aller Patienten bekamen leichte bis mittelgradige Zystitiden, wobei die Beschwerden nach einer Behandlungspause zurückgingen. Bei fast allen Patienten zeigte sich eine erhöhte Miktionsfrequenz.

Dysurie und zystische Beschwerden traten aber erst nach 3000 bis 4000 R auf. 26 Patienten zeigten Schrumpfblassenbildung, 26 Unterhautindurationen, 5 Blasenscheidenfisteln, 3 Blasenscheidenrectumfisteln, 14 Patienten bekamen eine Rektitis.

Insgesamt ergab sich eine Komplikationsrate schwereren Grades von ca 17%.

Das Alter der Patienten lag relativ hoch, was für die Behandlungserfolge von Bedeutung war. Die Ergebnisse nach alleiniger Bestrahlung waren unbefriedigend; die histologische Tumorart scheint von eminenter Bedeutung.



Birkner, Hinz et al.

2.4. v. WRANGELL, FASSBENDER

'Strahlentherapie' 145 1973 S. 1

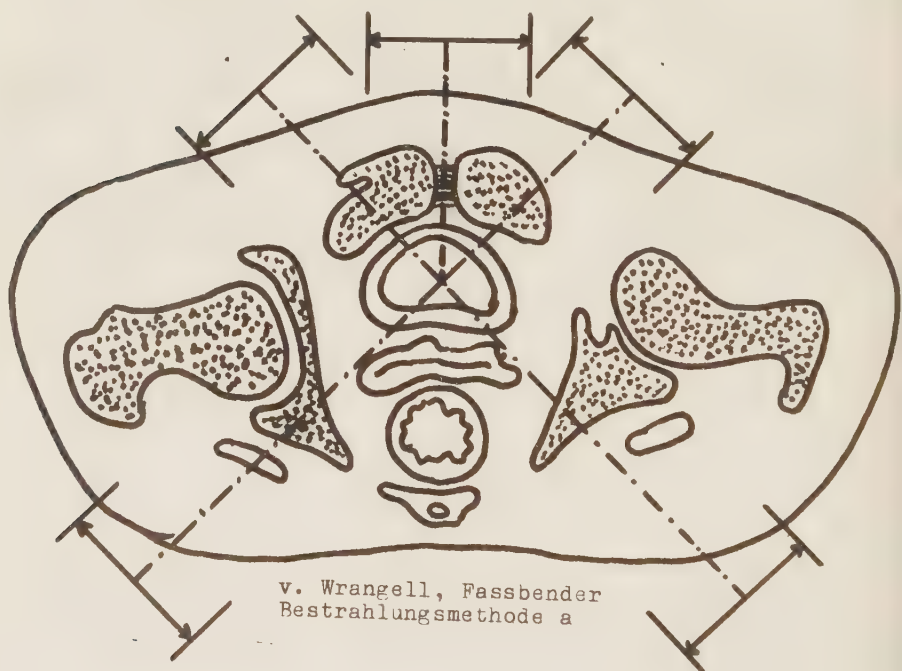
Die Autoren führten eine Telegamma- und eine konventionelle Röntgentiefentherapie durch. Es soll im folgenden zunächst die Röntgen-Tiefentherapie beschrieben werden.

Bestrahlungsmethode a:

Röntgen-Tiefentherapie bei möglichst voller Blase über je ein rechtes und ein linkes ventrales und dorsales Einfallsfeld unter Richtung des Nutzstrahlenbündels auf die vorher im Körperquerschnitt lokalisierte Blase. Nach Erreichen einer Herddosis von 12000 wurde zusätzlich über ein suprasymphysäres Einfallsfeld bestrahlt. Es wurde alternierend über die jeweils opponierenden Unterbauch- bzw. Rückenfelder behandelt und dann zusätzlich über das suprasymphysäre Feld.

Die Einzeloberflächendosen lagen bei 200 rd (HWD 2,6mm cu) Insgesamt wurden Herddosen von 4000 rd nicht überschritten.

Die Autoren führten außerdem eine nicht näher beschriebene Pendelkonvergenztechnik durch, bei der Herddosen bis zu 6000 rd erreicht wurden.



Patientengut:

Insgesamt wurden 85 Patienten bestrahlt, 45 mittels Stehfeldtechnik, 40 mit Pendelkonvergenzbestrahlung. Histologisch teilte sich das Krankengut folgendermaßen auf:

maligne Übergangszellpapillome:	16 Patienten
solide Übergangszellkarzinome :	10 Patienten
Plattenepithelkarzinome :	21 Patienten
Tumoren unbestimmter Histologie:	38 Patienten

Bestrahlungsmethode b:

Telegammatherapie: Sie erfolgt alternierend über ein mittleres ventrales und je ein links- und rechtsseitiges dorsales Einfallsfeld unter Richtung des Nutzstrahlenbündels auf die im Körperquerschnitt lokalisierte, möglichst aufgefüllte Harnblase.

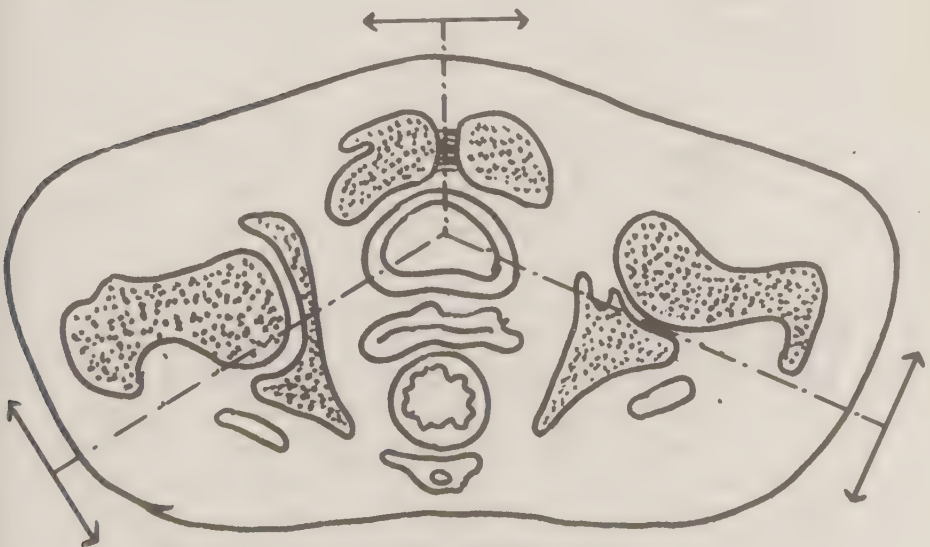
Sonst liegen keine näheren Angaben vor.

Bestrahlt wurde mit dem "Gammatron 1" der Siemens AG.

Patientengut:

Bestrahlt wurden 71 Patienten, die sich histologisch folgendermaßen aufteilten:

maligne Übergangszellpapillome:	24 Patienten
solide Übergangszellkarzinome :	3 Patienten
Plattenepithelkarzinome :	33 Patienten
Adenokarzinome :	1 Patient
unbestimmte Histologie :	10 Patienten



v. Wrangell, Faßbender
Bestrahlungsmethode b

Die Überlebensraten und die Komplikationen werden für beide Bestrahlungsqualitäten gemeinsam aufgeführt und erleiden dadurch Einbußen ihrer Aussagekraft, zumal die Überlebensraten ohnehin recht ungenau sind. Sie werden deshalb hier weggelassen.

Komplikationen:

Häufigste Komplikation ist die Blutungsteleangiektasie. Auch Inkontinenz wird häufig beobachtet. Vesikovaginale und vesikorectale Fisteln treten im Gefolge der Strahlenbehandlung beim Blasenkarzinom seltener auf, dafür kommt es nach Dosen über 6000 rd zu ausgedehnten Bindegewebsindurationen im Bereich des kleinen Beckens. Insgesamt werden bei 11,5% der Patienten Komplikationen festgestellt, und zwar bei Röntgen-Tiefentherapie Dysurie in 8 Fällen, Pollakisurie und Schrumpfblasenbildung in je 1 Fall; bei ^{60}Co -Therapie Dysurie in 6, Pollakisurie in 2 Fällen und Schrumpfblasenbildung in 1 Fall.

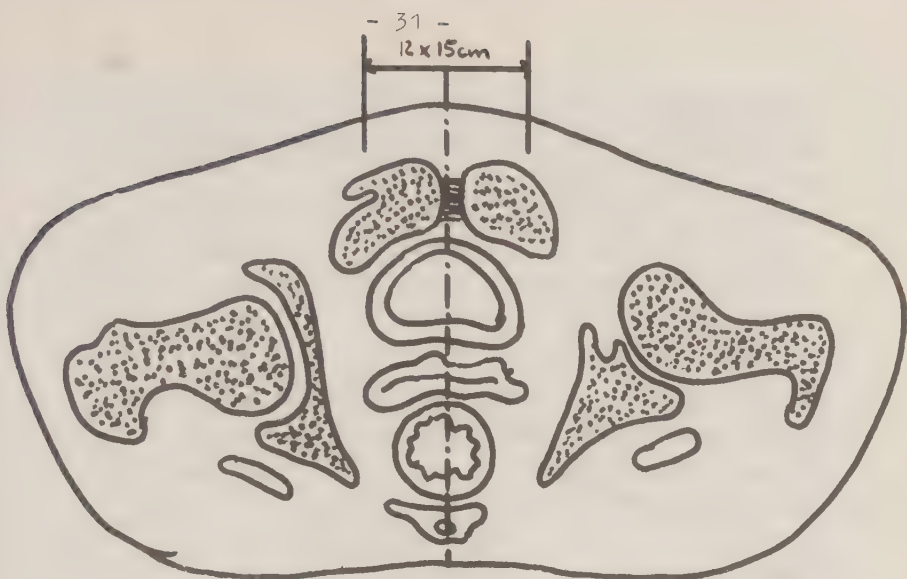
Bei Röntgen-Tiefentherapie traten 22% Rezidive, bei Telekobalt 14% Rezidive auf.

2.5. GRAEFE, FROHMÜLLER

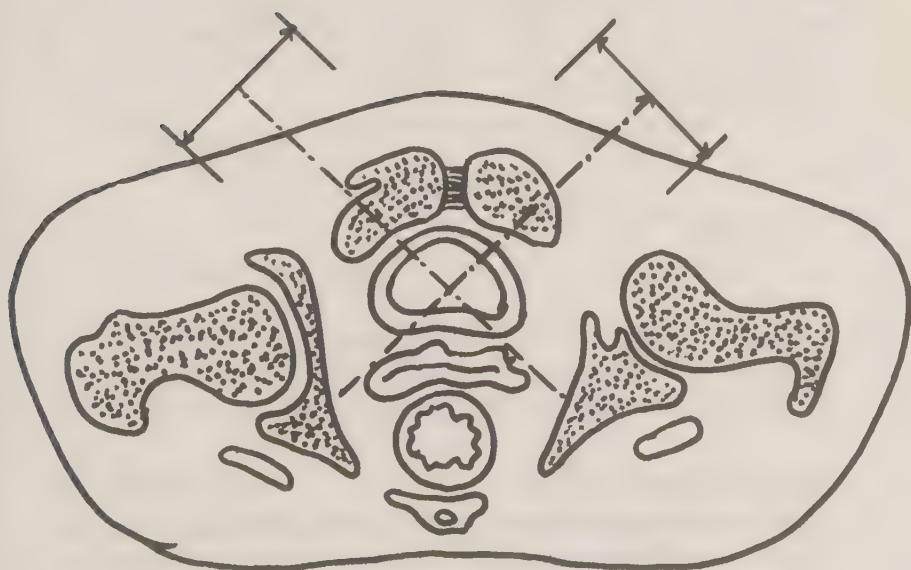
'Strahlentherapie' 139 1970 S. 665

Bestrahlungsmethode:

^{60}Co -Stehfeld-Teletherapie. Es wurde zumeist (47/59) über ein suprapubisches Feld und in 11 Fällen über zwei jeweils um 30° , bzw. 45° gegen die Median-sagittalebene geneigte Bestrahlungsfelder bestrahlt. Die mittlere Feldgröße betrug 12 x 15 cm. Die mittleren Herddosen erreichten 3900 R, bei 11 Patienten wurde wegen ungenügender Tumorrückbildung eine 2. Serie von 3500 R Herddosis verabfolgt. Die tägliche Einzeldosis betrug 150 R Herddosis, der Quellen-Haut-Abstand 55 cm.



Graefe, Frohmüller



Graefe, Frohmüller

Patientengut:

59 Patienten, die sich folgendermaßen histologisch klassifizieren ließen:

papilläres Harnblasenkarzinom	: 24 Pat. = 49,0%
solides, undifferenziertes Ca.	: 11 Pat. = 22,5%
Plattenepithelkarzinom	: 9 Pat. = 18,3%
Adenokarzinom	: 3 Pat. = 6,1%
malignes Papillom	: 2 Pat. = 4,1%

49 Patienten (= 83,1%) waren histologisch gesichert. 35,6% der Patienten waren durch Sectio alta und nachfolgende Tumorausschälung oder durch Blasenwandresektion vorbehandelt.

Überlebensrate:

Die mittlere Überlebensdauer aller Patienten betrug 21,1 Monate.

Komplikationen:

74,6% der Patienten bekamen unter der Bestrahlung eine Zystitis, bei 12% wurden flächenhafte Unterhautindurationen, bei 3% eine Schrumpfblass beobachtet. 16% erlitten ein Rezidiv.

2.6. A.OTT

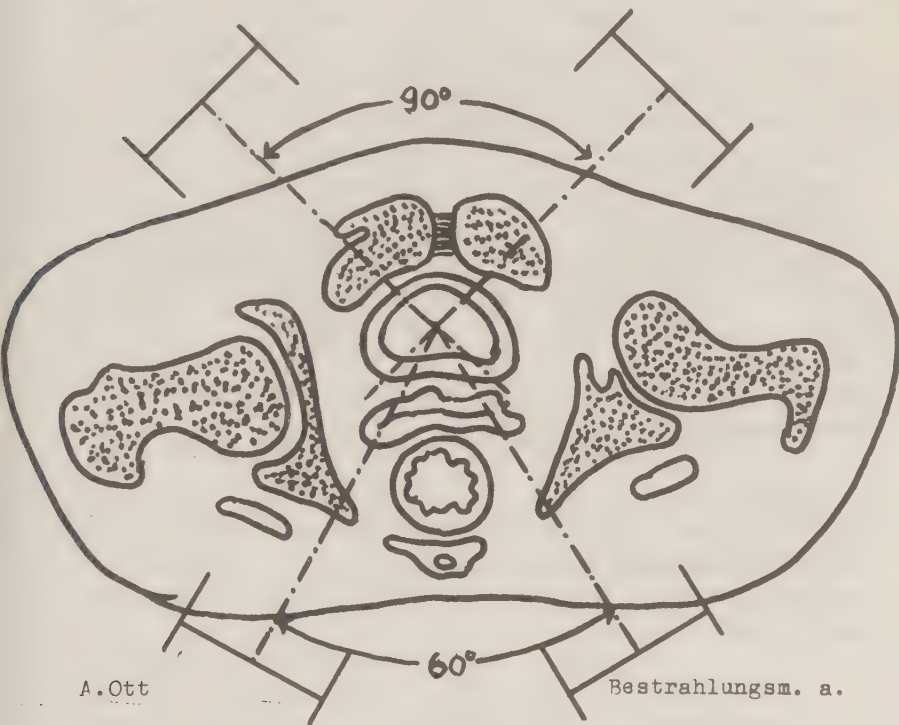
'Strahlentherapie' 199 1970 S. 280

Der Autor bestrahlt mit zwei Methoden, mit ^{60}Co und mit dem 35 MeV-Betatron. Im folgenden sei zunächst die Telekobalt-Therapie geschildert.

Bestrahlungsmethode a:

Bestrahlt wird über zwei ventrale Unterbauchfelder unter einem Winkel von 45° zur Mediansagittalebene, wobei der Zentralstrahl 10° kaudalwärts gerichtet ist,

und über zwei dorsale Glutealfelder unter einem Winkel von 30° zur Mediansagittalebene. Die Größe der Hautfelder lag bei etwa 8×10 cm. Die Gesamtherddosis betrug 7500 R bis 8000 R, die Einzeldosis pro Feld 300 R OD. Es wurden jeweils zwei Felder pro Tag bestrahlt.



Patientengut:

140 Patienten, wobei keine Angaben über Tumorarten oder -stadien vorliegen.

Überlebensrate:

Von den regelmäßig kontrollierten Patienten waren nach zwei Jahren 35 Patienten (=25%), nach drei Jahren 28 Patienten (=20%), nach vier Jahren 7 Patienten (=5%) und nach fünf Jahren vier Patienten (=3%) rezidivfrei.

Bestrahlungsmethode b:

Bestrahlung mit dem 35MeV-Betatron: Es wird die Einzelfeldmethode angewendet, wobei von einem supra-symphysären Feld (Tubusgröße 14 x 12 cm) die gesamte Tumordosis appliziert werden kann.

Bei 35 MeV werden in 8 cm Tiefe noch 90% der Einstrahldosis gemessen. 27mal wird täglich je eine ED von 300R OD gegeben, also ein Gesamtortsdosis von 8100 R, was einer errechneten Herddosis von 7300 R entspricht. Bei dieser Methode werden mit dem 14 x 12 cm großen Tubus gleichzeitig auch die Lymphknoten und Lymphbahnen im kleinen Becken bis in Höhe des Promontoriums mitbestrahlt.

Bestrahlt wurde mit dem 35 MeV-Betatron "Asklepitron" der BRC.

Patientengut:

Bestrahlt wurden 150 Patienten, wobei keine Angaben über Tumorart und Tumorstadien vorliegen.

Überlebensrate:

Im Kontrollzeitraum von 3 1/2 Jahren verstarben 39 von 150 Patienten. Damit steigt die 3-Jahres-Überlebensrate nach Bestrahlung mit hochenergetischen Elektronen um 75% an!

2.7. CANIGIANI, WOLF

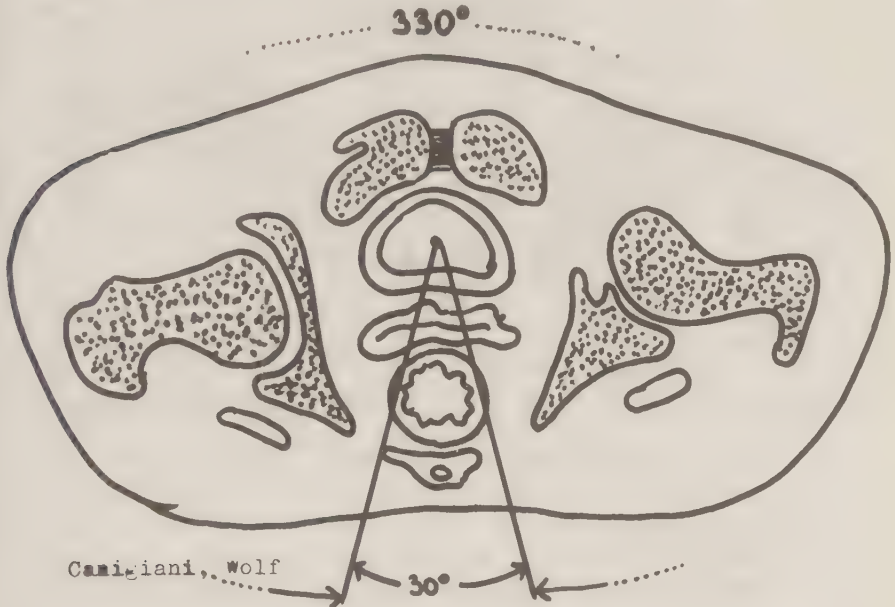
'Strahlentherapie' 139 1970 S.12

Die Autoren schildern zwei Bestrahlungsmethoden zur ^{60}Co -Telegammatherapie.

Bestrahlungsmethode a:

Monoaxiale Bewegungsbestrahlung mit einer Feldgröße von 6 x 6 cm bis 7 x 9 cm und einem Pendelwinkel von 330° . Die Pendelachse lag im Blasenmittelpunkt.

Die tägliche Einzeldosis am Herd betrug 150 R bis 180 R. Bestrahlt wurde in einem 5-Tage-Rhythmus 6-8 Wochen lang bis zum Erreichen einer Gesamtherddosis von 6000 bis 7500 R.



Bestrahlungsmethode a

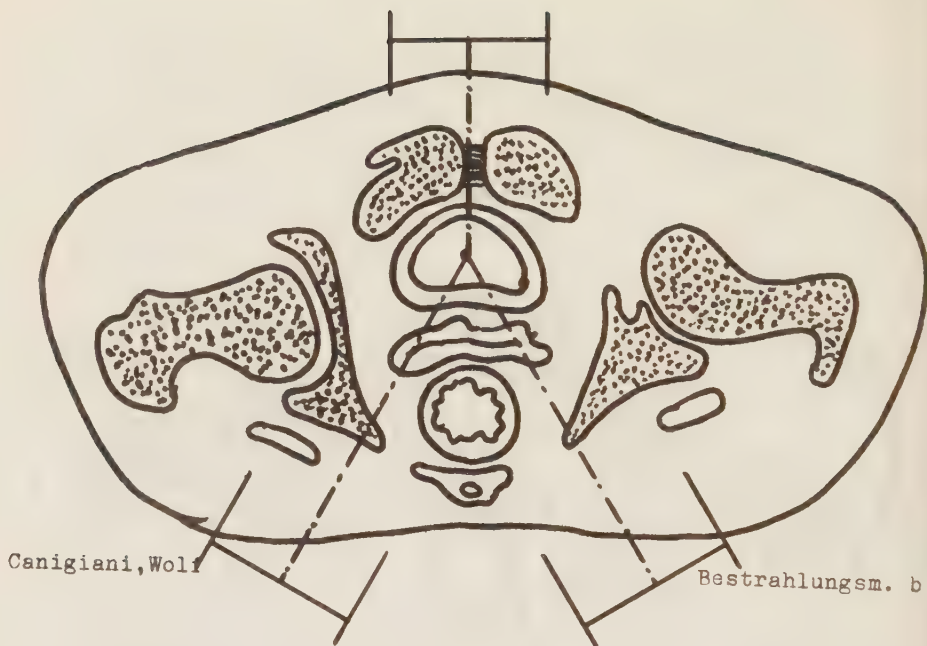
Bestrahlungsmethode b:

Bei Verdacht auf perivesikalen Befall wurde eine 3-Felder-Bestrahlung durchgeführt. Ein suprasymphysäres Feld wurde mit zwei parasakralen Feldern kombiniert, die auf den Tumorbereich und die perivesikale Umgebung gerichtet wurden.

Bestrahlt wurde bei entleerter Blase.

Tägliche Herddosis 150 R bis 180 R bis zum Erreichen der Gesamtherddosis von 6000 - 8000 R in 6 bis 8 Wochen.

Die Feldgrößen wurden entsprechend der Tumorausbreitung gewählt.



Patientengut:

Bestrahlt wurden 280 Patienten, davon 186 postoperativ, 94 präoperativ.

Angaben über histologische Aufschlüsselung liegen nicht vor.

Überlebensrate:

Von den 186 postoperativ bestrahlten Patienten überlebten:

1 Jahr	:	142 Patienten	=	76,3%
2 Jahre	:	69 Patienten	=	37,0%
3 Jahre	:	41 Patienten	=	22,0%
4 Jahre	:	25 Patienten	=	13,4%
5 Jahre	:	19 Patienten	=	10,2%

Von den 94 präoperativ bestrahlten Patienten überlebten:

1 Jahr	:	62 Patienten	=	65,9%
2 Jahre	:	28 Patienten	=	29,7%
3 Jahre	:	14 Patienten	=	14,8%

4 Jahre : 7 Patienten = 7,4%

5 Jahre : 2 Patienten = 2,1%

Komplikationen:

Über Komplikationen liegen außer dem Hinweis auf eine medikamentöse Behandlung zystischer Beschwerden keine Angaben vor.

2.8. BOHNDORF, JENNET

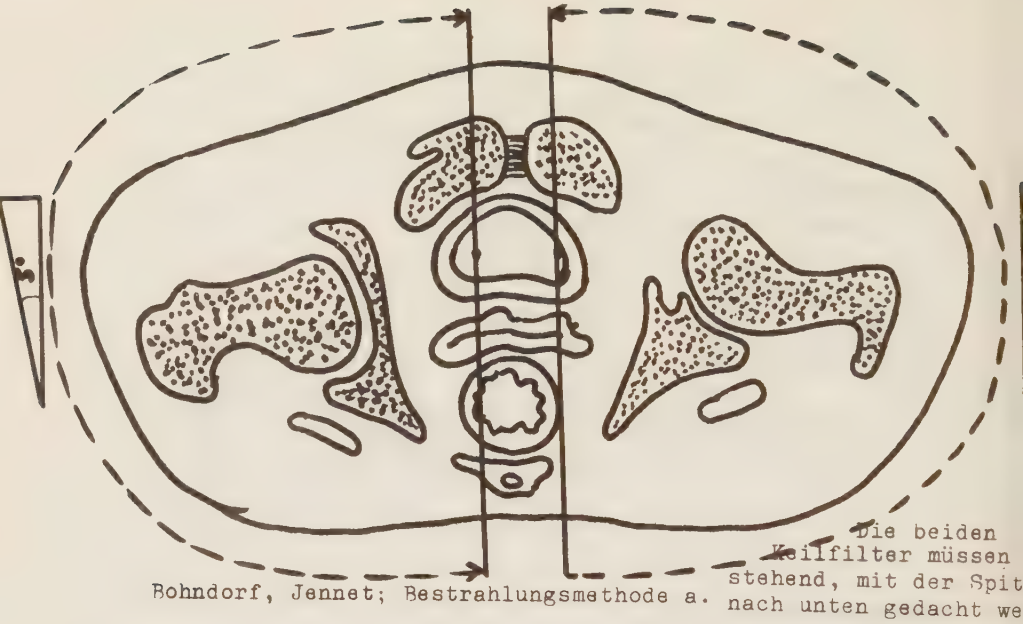
'Deutsch. Röntgenkongreß' 1969

Die Autoren geben zwei Methoden der Harnblasenbestrahlung mit ^{60}Co an.

Bestrahlungsmethode a:

Harnblasentumoren bieten gute Voraussetzungen für eine Pendelbestrahlung. Schwierigkeiten bereitet dabei die zusätzliche Erfassung des Lymphabflußgebietes. Zur Verkleinerung der Raumdosis wird dabei folgende Bestrahlungstechnik angewandt, die eine Verjüngung der Isodosen nach kranial bewirkt und es gleichzeitig gestattet, sich dosismäßig der potentiellen Tumorausbreitung entsprechend dem Lymphabfluß von kaudal nach kranial anzupassen:

Die Bestrahlung erfolgt mittels einer biaxialen Pendeltechnik mit zwei Teilwinkeln von 180° über jede Seite, mit einem Keilfilter von 5° , der in Längsrichtung dem insgesamt 15 cm langen Längsfeld vorgelagert ist. Man appliziert damit kegelstumpfförmig und erreicht letztlich ein dreidimensionales Dosisgefälle im kleinen Becken; einmal vom Zentrum des Kegelstumpfes zur Peripherie, zum anderen kontinuierlich von der Harnblase kaudal bis nach kranial zu den Lymphknotenstationen 3. Ordnung im Bereich der A. iliaca communis.



Bestrahlungsmethode b:

Bei der zweiten angeführten Bestrahlungsmethode handelt es sich um eine nicht näherdargelegte 4-Felder-Kreuzfeuertechnik mit Keilfiltern, wobei direkte Gegenfelder, z.B. 45° von ventral und 45° von dorsal gegenüber der Senkrechten, vermieden werden sollten.

Angaben über die einzeln zu applizierenden Herddosen oder die Gesamtherddosis fehlen.

Der Artikel enthält keine weiteren Angaben über Anwendung, Erfolg der Methoden, Patientengut oder Komplikationen.

3. HODEN TUMOREN

3.1. H. SCHREYER

'Strahlentherapie' 138 1969 S.522

Bestrahlungsmethode:

Der Autor beschreibt sowohl eine 200kV-Röntgenbestrahlung als auch eine Telekobaltbestrahlung über 6 Stehfelder, wobei die Feldanordnung in jedem Falle gleich blieb.

Felder:

- a. Unterbauchfeld zur Erreichung des Stumpfes des Samenstranges und der homolateralen iliakalen Lymphknoten.
- b. Unterbauchfeld für die kontralateralen iliakalen Lymphknoten.
- c. Linkes dorsales Lumbosakralfeld zur Erreichung der paraaortalen und parakavalen Lymphknoten.
- d. Rechtes dorsales Lumbosakralfeld
- e. Linkes Dorsolumbalfeld
- f. Rechtes Dorsolumbalfeld

Die Felder erstrecken sich ohne Zwischenraum nach kranial bis in Zwerchfellhöhe und sind nicht breiter als 6 cm. Von der Medianlinie sind sie je etwa 3 bis 5 cm nach lateral versetzt. Der Zentralstrahl ist 25° bis 30° von lateral nach medial geneigt.

Es wird eine unterbrochene Serienbestrahlung durchgeführt, wobei die erste Serie zwei Drittel der Dosis enthält. Dazwischen liegt ein Intervall von 6 bis 8 Wochen.

Binzeldosis 150 - 200 R pro Tag, 5 mal in der Woche bis zum Erreichen einer Gesamtherddosis von 4500 - 6000 R.

Bestrahlt wird mit dem "Gammatron 2" der Siemens AG.

Patientengut:

51 operierte Patienten, davon 30 mit Seminom, 19 mit malignem Teratom, 2 mit Pseudoseminom.

Überlebensrate:

Von den Patienten mit Seminom überlebten:

3 Jahre : 18/18

5 Jahre : 15/18

10 Jahre und mehr: 9/18

Von den Patienten mit Seminom und Metastasen überlebten:

3 Jahre : 5/11

5 Jahre : 3/11

Von den Patienten mit Teratom überlebten:

3 Jahre : 9/11

5 Jahre : 4/11

10 Jahre und mehr: 2/11

Von den Patienten mit Teratom und Metastasen überlebten:

1 Jahr : 1/8

Über Komplikationen liegen keine Angaben vor.

3.2. SCHAUDIG, RUCHELT, HESS

'Strahlentherapie' 141 1971 S.494

In diesem Artikel werden die germinalen Hodentumoren in ihrer Ätiologie und Pathologie **besprochen**. Eine genaue Schilderung der **Bestrahlungsmethode** erfolgt nicht.

Bestrahlt wurde mit Ortho- und Hochvolt.

Bei Röntgenbestrahlung erwiesen sich Herddosen von 1500 R beim Seminom und bis 3000 R beim Teratom als unterdosiert. Bei Patienten mit einer Röntgennachbestrahlung wurde höher dosiert und in 8 Fällen eine Heilung erreicht.

Durch Hochvoltbestrahlung ließen sich über ausgedehnte Felder die aortalen, iliakalen und inguinalen Lymphknotengruppen leicht erfassen, wobei im von ventral und dorsal opponierenden Strahlengang bei Seminom

eine Herddosis von 3500 rd appliziert wurde. Bei malignen Teratomen wurden 4500 bis 5000 rd am Herd dosiert, wobei das Rückenfeld zur Schonung des Rückenmarks geteilt und entsprechend der Körperkontur gegen die Senkrechte ausgekippt wurde. 4500 rd beim malignen Teratom galt nicht als generelle Tumornekrosisdosis, da eine große Zahl dieser Geschwülste strahlenresistent ist.

Die prophylaktische Mitbestrahlung von Mediastinum und linker Supraventrikulargrube wurde nicht durchgeführt, wohl wurde aber jede entstehende Metastase therapeutisch bestrahlt.

Patientengut:

Es wurden 118 Patienten mit malignen Hodentumoren behandelt, davor hatten 75 ein Seminom, 38 ein malignes Teratom, 2 ein reines Sarkom und 3 ein entdifferenziertes Karzinom. Die Seitenlokalisation war beidseits etwa gleich (rechts zu links wie 51 zu 58)

Stadium	Seminome	Teratome
I T_2N_a	40	22
II T_2N_b	6	1
III T_3N_{a-b}	8	4
$T_{2-3}N_c$	9	2
IV T_xN_xM	12	9

T_1 : Kleiner, streng auf das Ursprungsorgan begrenzter Primärtumor

T_2 : Größerer Primärtumor, der seinen Entstehungsort, aber noch nicht die Organgrenze überschritten hat.

T_3 : Der Primärtumor hat die Organgrenze überschritten, er ist mit der Umgebung verwachsen.

T_4 : Breites Übergreifen des Primärtumors auf die Nachbarschaft.

N_a : Keine palpablen Lymphknoten

N_b : Bewegliche Lymphknoten palpabel

N_c : Große fixierte palpable Lymphknotenpakete.

M: Lymphogene oder hämatogene Fernmetastasen

nach Schaudig et al.

Überlebensrate:

Überlebenszeit der unter Orthovolttherapie behandelten Krankheitsfälle:

	Initial- stadium	Anzahl	Tu-frei lebend	Tu-ver- storben	Ü-zeit Mittelwert
Seminome	I	18	11		17,3 Jahre
unter Ortho-				7	2,9 "
volt unzu-	III	3		3	3,9 "
reichend	IV	6		6	1,1 "
bestrahlt					

Maligne	I	9		9	1,2Jahre
Teratome					
unter	III	1		1	0,8 "
Orthovolt					
unzureichend	IV	1		1	0,6 "
bestrahlt					

Seminome	I	4		4	17,2 Jahre
unter Ortho-					
volt aus-	III	3		3	15,8 "
reichend	IV	1		1	21,2 "
bestrahlt					

Überlebenszeit unter Telegammatherapie behandelter Fälle mit Teratom:

	Initial- stadium	Anzahl	Tu-frei lebend	Tu-ver- storben	Ü-zeit M-wert
	I	6	4		3,7 Jahre
				2	0,8 "
	II	1	1		1,3 "
	III	5	2		6,8
				3	0,8 "
	IV	1		1	0,5 "

Überlebenszeiten unter Telegammatherapie behandel-
ter Fälle mit Seminom:

Initial- stadium	Anzahl	Tu-frei lebend	Tu-ver- storben	Ü-zeit M-wert
I	18	16		5,4 Jahre
			2	1,9 "
II	6	5		2,3 "
			1	1,8 "
III	9	6		6,6 "
			3	3,4 "
IV	4	2		6,3 "
			1	5,7 "

Über Komplikationen liegen keine Angaben vor.

4. PROSTATATUMOREN

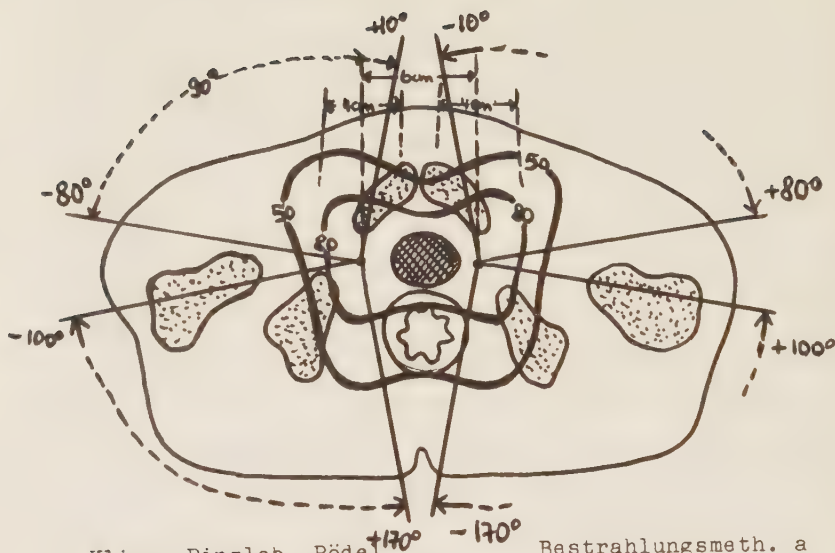
4.1. KLING, RINGLEB, RÖDEL

'Strahlentherapie' 141 1971 S. 531

Die Autoren geben zwei Verfahren der Telekobaltbe-
strahlung des Prostatakarzinoms, allerdings ohne
deren klinische Erprobung, an.

Bestrahlungsmethode a:

Zur kleinräumigen Bestrahlung der Prostata bei Pro-
statafrühkarzinom und der engeren Umgebung der Drüse:
Biaxiale Telekobaltpendelung. Pendelradius 65 cm.
Achslage beiderseits je 3 cm lateral der prostatistischen
Urethra bis maximal noch 1 cm weiter dorsal. HFB 4cm
(Abstand der 50% Halbschattengrenzen bei 0°); Haut-
feldlänge 5 cm, je nach Befund mehr. Pendelwinkel bei-
derseits 200° mit ausgeschaltetem Segment von 20°
über den Trochanteren.



Kling, Ringleb, Rödel

Bestrahlungsmeth. a

Das Herdgebiet ist in frontaler Richtung ausgedehnter als in sagittaler, was zu einer Schonung des Rektums bei besserer Erfassung der von der Prostata aus zur Beckenwand verlaufenden Lymphabflußwege führt.

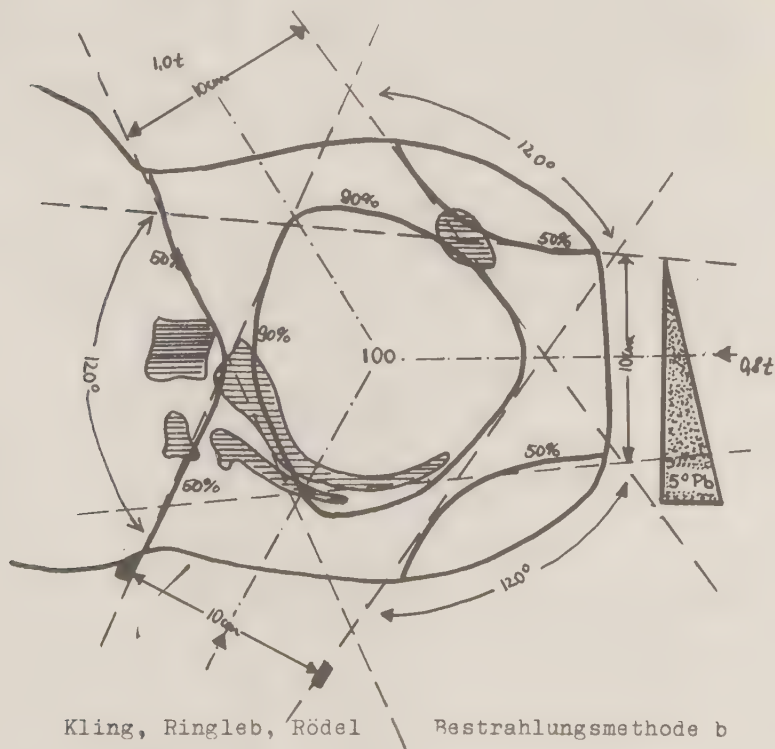
Die 80%-Isodose hat eine Querausdehnung von 10 cm und erreicht beide Beckenwände. Der Schenkelhals liegt außerhalb der 50% Isodose.

Um innerhalb der 80%-Isodose 5500 R, 6000 R oder 6500 R zu erhalten, sind 6875 R, 7500 R oder 8125 R Maximalherddosis (MHD) erforderlich.

Bestrahlungsmethode b:

Bei homogener Dosisauslastung des Beckenraumes bei fortgeschrittenem Prostatakarzinom wurde die modifizierte gynäkologische "Marburger Methode" angewandt: Dabei liegen die beiderseitigen Zielpunkte 1 cm ventral einer Stelle, die am Vorderrand des Foramen ischia-

dicum maius 2 cm kranial der Spina ischiadica liegt. Um die Achse, die die beiderseitigen Zielpunkte verbindet, werden drei 10 x 13 cm große Felder ventral, perineal und dorsal so angeordnet, daß die langen Feldkanten frontal verlaufen, d.h. das Herdfeld von einer Beckenwand über die Beckenmitte zur anderen Beckenwand reicht. In allen Strahlengängen ist ein pyramidenförmiges Ausgleichsfilter aus Araldit von 28 mm zentraler Höhe. Ventral und dorsal Kompression. Perineal liegt noch ein 5°-Bleikeil mit der Basis analwärts. Hier sind auch kürzere Bestrahlungszeiten als über den anderen Feldern. Der Focus-Haut-Abstand beträgt 50 cm.



5. VULVAKARZINOM

5.1. HALAMA, RASSOW

'Strahlentherapie' 138 1969 S.129

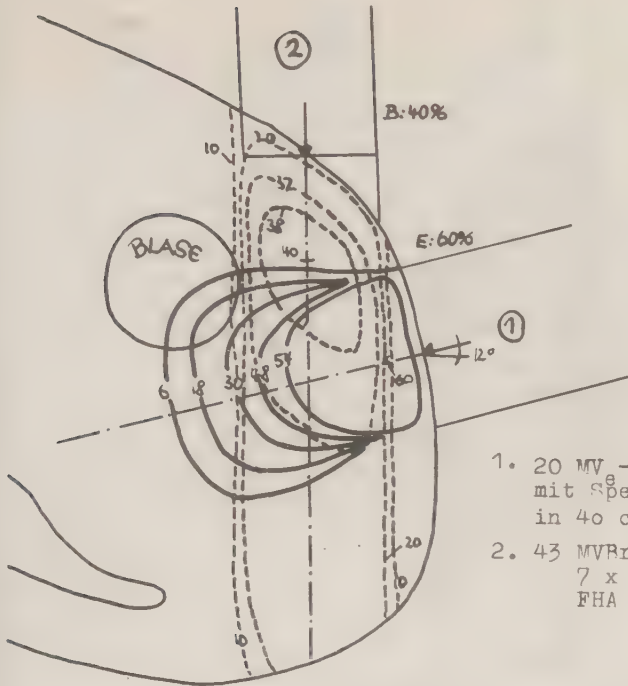
Dieser Artikel beschreibt den Isodosenverlauf verschiedener Strahlenarten bei gegebener Bestrahlungsmethode, die jeweils nur geringfügig abgeändert wird.

Bestrahlungsmethode:

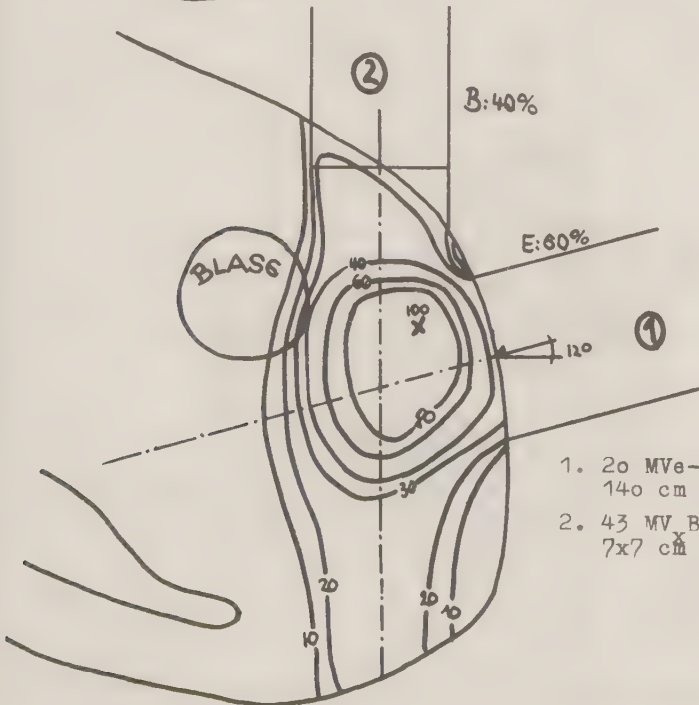
Zwei-Felder-Methode zur Bestrahlung des Vulvakarzinoms: Bestrahlt wird über ein direktes Vulvafeld und ein schräges, um 10° geneigtes suprasymphysäres Feld in einer Einzelfraktionierung von 180 bis 200 rd Herddosis täglich, 5mal pro Woche bis zum Erreichen einer Gesamtherddosis von 5000 rd.

Die Feldgrößen sind jeweils so zu wählen, daß der kaudale Feldrand des Vulvafeldes die Vulvaoberfläche voll erfaßt.

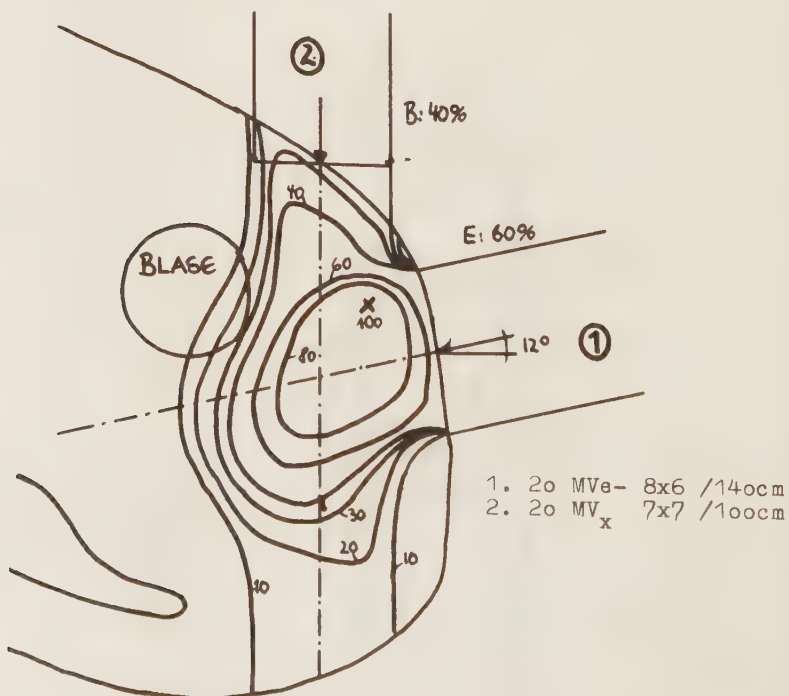
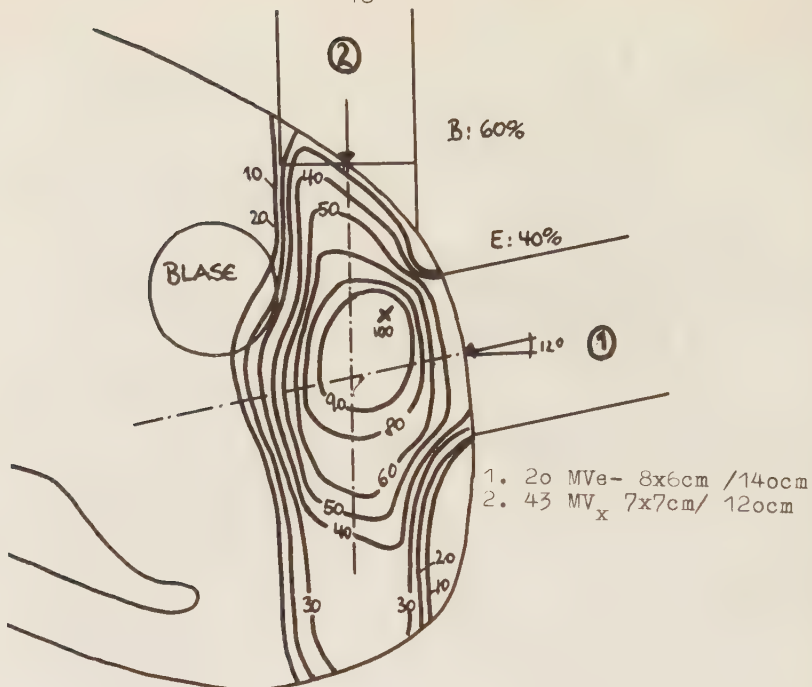
Über die klinischen Ergebnisse der verschiedenen Strahlenarten liegen hier keine Angaben vor. MAKOSKI und SACK, die eine der hier geschilderten Methoden durchführten, berichten über klinische Ergebnisse (s.u. 5.2.)

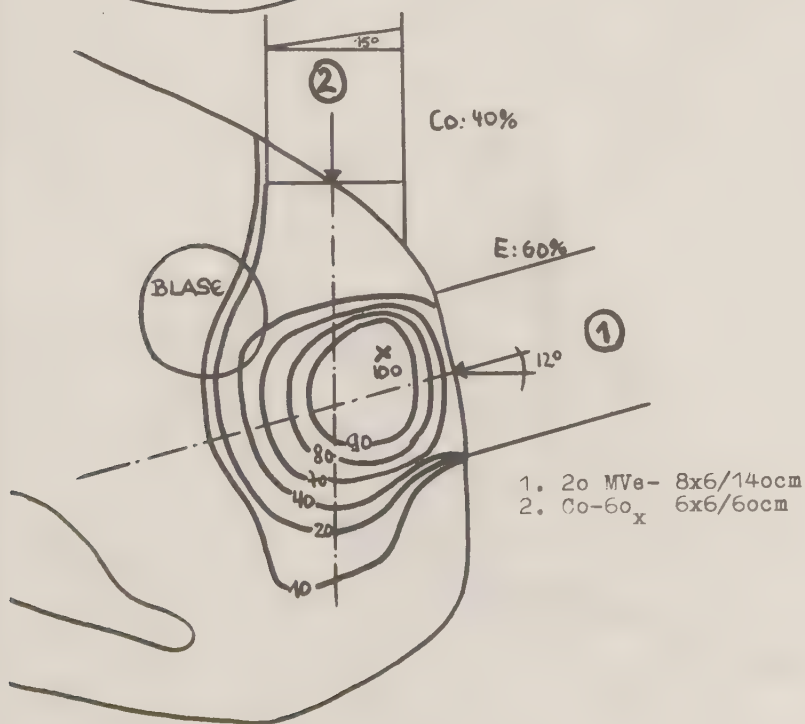
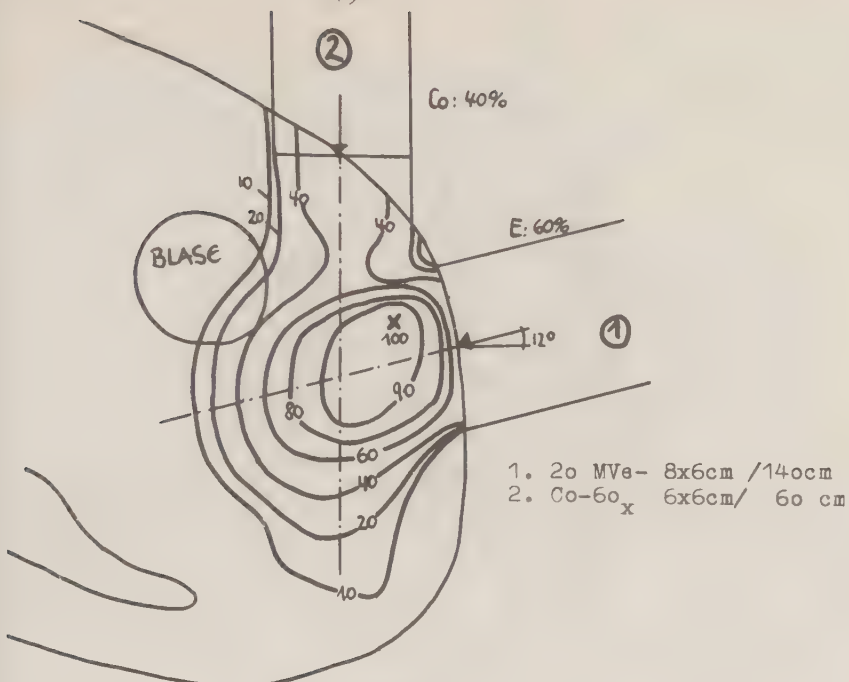


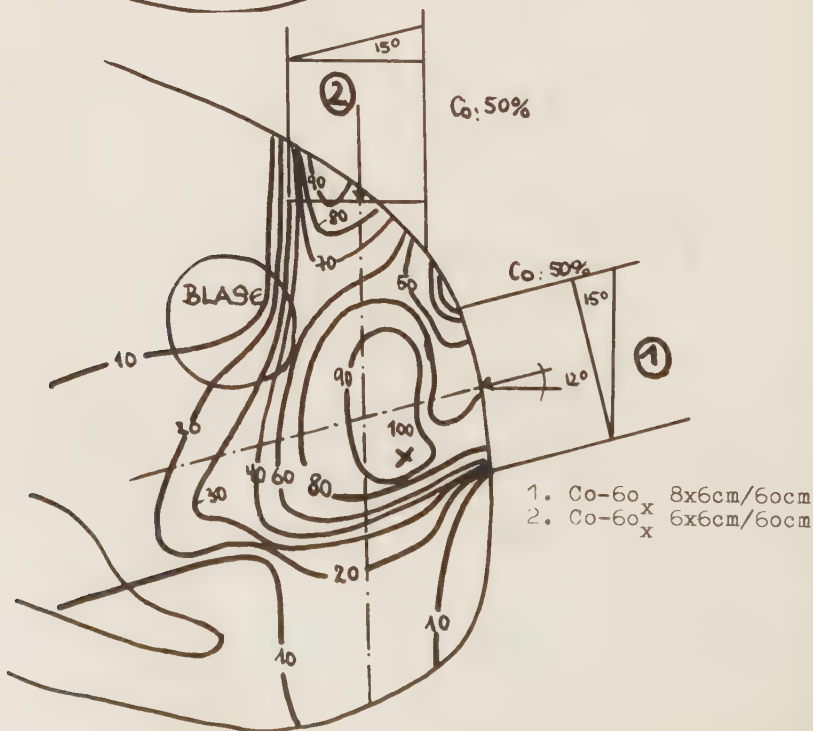
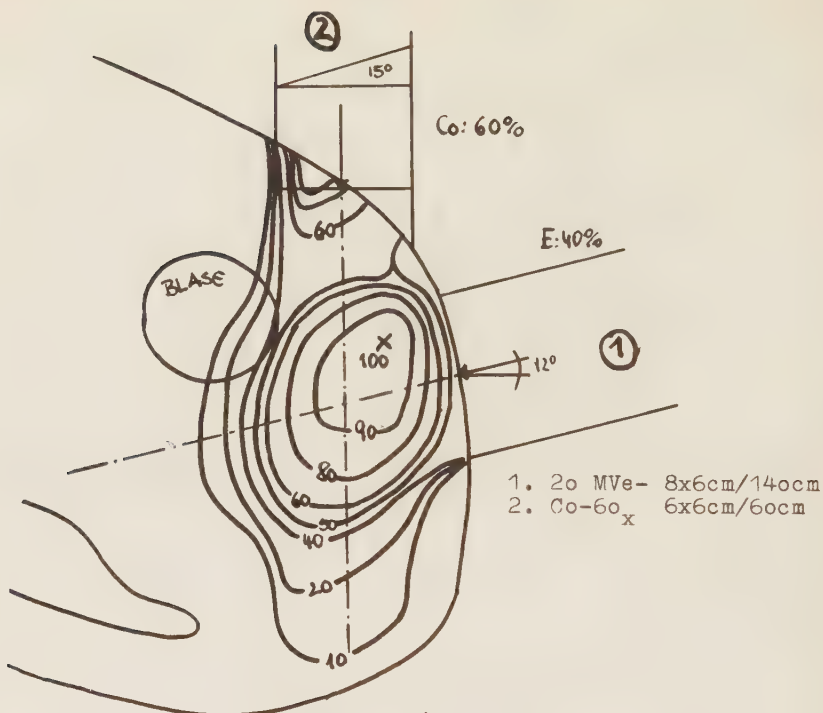
1. 20 MV -Elektronenstrahl.
mit Spezialtubus 8x6 cm
in 40 cm FHA
2. 43 MVBremsstrahlung
7 x 7 cm in 120 cm
FHA

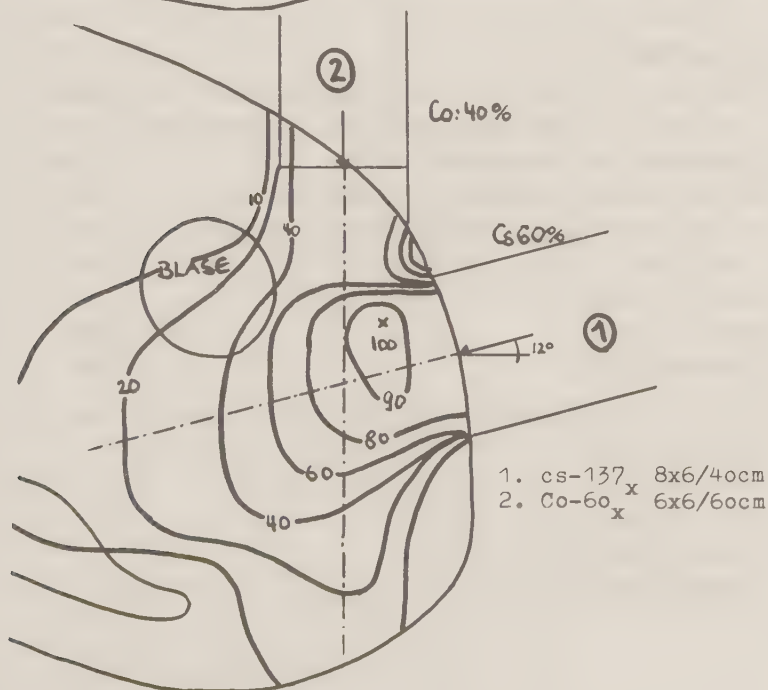
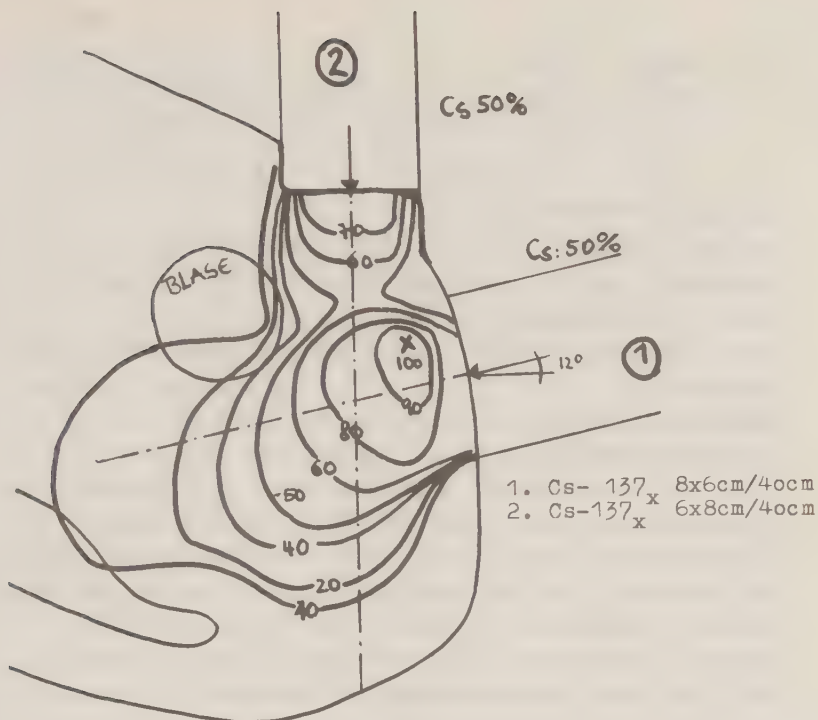


1. 20 MVe- 8 x 6cm
140 cm FHA
2. 43 MV Bremsstrahlen
7x7 cm 120 cm FHA









5.2. MAKOSKI, SACK

'Geburtshilfe und Frauenheilkunde' Nr.33 1973

S. 264

Bestrahlungsmethode:

Strahlenbehandlung des Vulvakarzinoms mit Röntgenstrahlen, teils mit Gamma-Strahlen eines Telecaesium- oder Telekobaltgerätes, vor allem aber mit der von Halama und Rassow angegebenen Methodik am 42 MeV-Betatron.

Insgesamt wurde eine Dosis von 6000 bis 7000 rd in 6-7 Wochen in einer Serie appliziert. Davon wurden 60% über ein direktes Vulvafeld von 6 x 8 cm Größe mit schnellen Elektronen des Betatrons von 20 MeV Grenzenergie eingestrahlt. Wegen der begrenzten Belastbarkeit der Vulva wurde 40% der Gesamtdosis von einem Unterbauchfeld aus mit ultraharten Röntgenstrahlen bestrahlt. Eine Rezidivbehandlung wurde in der Regel mit Röntgenweichstrahlgeräten durchgeführt.

Patientengut:

137 Patientinnen, mittleres Lebensalter 64,1 Jahre. 34% litten an Diabetes mellitus. Histologisch teilten sie sich folgendermaßen auf:

verhornendes Plattenepithelkarzinom	82,0%
nicht verhornendes Plattenepithelkarzinom	8,0%
undifferenziertes Carzinom	6,5%
Morbus Bowen	2,4%
Melanomalignom	0,8%
Adenokarzinom	0,8%

Klinisch ließen sich folgende Ausbreitungsstadien feststellen:

Labienbefall	69%
Klitorisbefall	18%
Kommissurenbefall	9%
Urethrabeteiligung	4%

Überlebensrate:

Insgesamt überlebten 24 % der Patientinnen 5 Jahre.

95/112	Patientinnen überlebten 1 Jahr	= 85%
54/86	Patientinnen überlebten 2 Jahre	= 63%
31/78	Patientinnen überlebten 3 Jahre	= 40%
18/74	Patientinnen überlebten 5 Jahre	= 24%

Komplikationen:

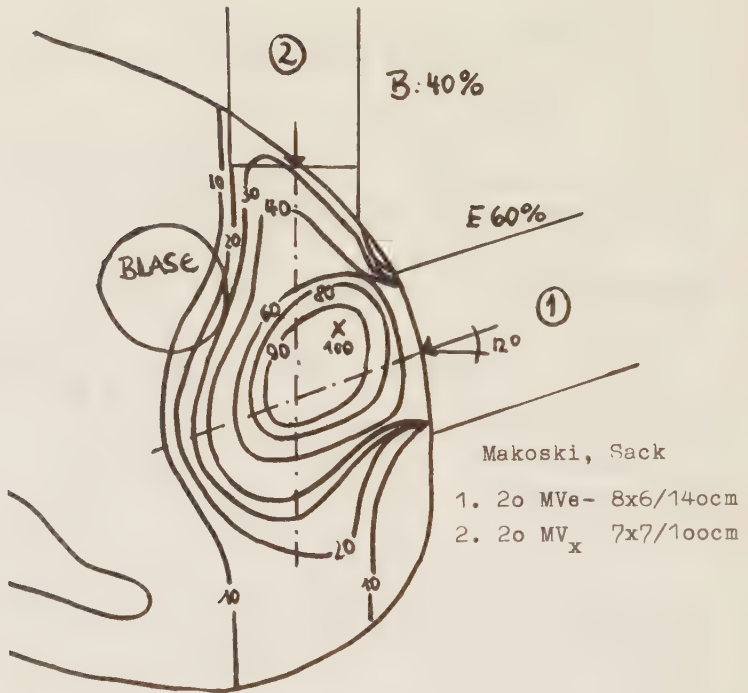
Rezidivhäufigkeit:

	Tumor entfernt	Tumor noch vorhanden
1/2 Jahr	5%	40%
1 Jahr	5%	40%
2 Jahre	14%	10%
mehr als 2 Jahre	0%	3%
länger als zwei Jahre kein Rezidiv:		
	76%	10%

Es fällt die hohe Rezidivhäufigkeit bei nicht operativ vorbehandelten Patientinnen auf, während die Anzahl der Tumorrezidive nach adäquat durchgeführter Operation gering ist.

An weiteren Komplikationen wurden gefunden:

8Pat. = 14%	zystitis, Krater, Zerfallshöhle, Fistel
18Pat. = 32%	Nekrosen, Schmerzen, Ulcus, Inkontinenz
23 Pat. = 41%	Vulvitis, Ödem, Pruritus, Dysurie, Kolpitis
7 Pat. = 13%	keine Komplikationen



6. KOLLUMKARZINOM

6.1. FRISCHRIER, LOHBECK

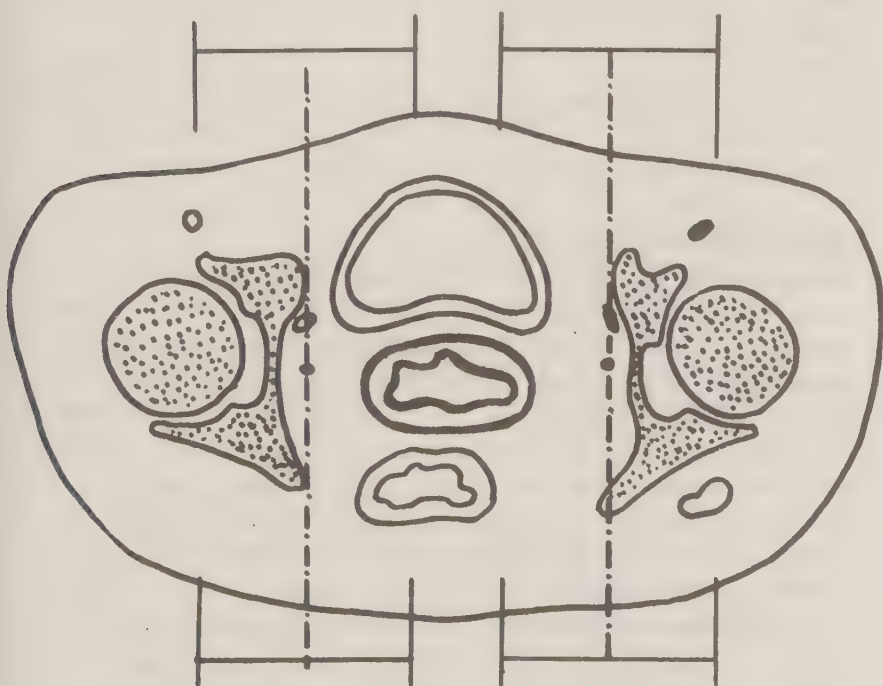
'Strahlentherapie' 140 1970 S. 13

Die Autoren führten sowohl eine konventionelle 200kV Röntgenbestrahlung, als auch eine Bestrahlung mit ultraharten Röntgenstrahlen eines 15 MeV-Betatrons, bzw. eine Telekobaltbestrahlung durch. Im folgenden sei zunächst die 200 kV-Röntgenbestrahlung geschildert:

Bestrahlungsmethode a:

Nach Radikaloperation erfolgte eine Nachbestrahlung

mit 200 kV Röntgenstrahlen über zwei ventrale und zwei dorsale Felder am Unterbauch. Bei einer Oberflächendosis von 2400 R pro Feld wurde eine Herddosis, je nach Patientendicke, von 2000 bis 2500 R eingestrahlt. Bei Patientinnen im Stadium II wurde die Perkutanbestrahlung in Form einer Stehfeldbestrahlung durchgeführt, bei der unter Auslassung der Beckenmitte die Beckenwand mit einer Dosis von 2800 bis etwa 3000 R belastet wurde. Bei Patientinnen in den Stadien III und IV wurde über vier Stehfelder auf die Beckenwand eine Dosis von 1500 bis 2000 R appliziert. Die Beckenwanddosis wurde durch eine Chaoul-Bestrahlung mit dem Körperhöhlenrohr um 1500 R erhöht.



Patientengut:

Die Aufschlüsselung der Patientinnen nach den einzelnen Stadien erfolgt nur für alle Bestrahlungsmethoden gemeinsam. Das gesamte Krankengut teilt sich also folgendermaßen auf:

Es werden 1489 Patientinnen bestrahlt, die folgenden Stadien zuzuordnen sind:

Stadium I : 236 Pat. = 16,0%

Stadium II : 184 Pat. = 13,0%

Stadium III : 865 Pat. = 58,0%

Stadium IV : 104 Pat. = 7,0%

200 kV-Röntgenstrahlen erhielten 735 Patientinnen.

Überlebensrate:

Nach 200 kV- Röntgenbestrahlung überlebten 5 Jahre rezidivfrei:

Stadium I 87,0%

Stadium II 56,8%

Stadium III 46,1% Insgesamt 48,8%

Stadium IV 8,5%

Bestrahlungsmethode b:

Perkutanbestrahlung mit ultraharten Röntgenstrahlen eines 15 MeV-Betatrions oder mit Telekobalt:

Über große ventrale und dorsale Stehfelder werden Herddosen von 3000 bis 4000 R bei einer täglichen Einzeldosis von 200 R appliziert.

Im Stadium II oder bei nicht operablem Stadium I wird die Perkutanbestrahlung in Form von zwei ventralen und zwei dorsalen runden (bei 15 MeV) oder rechteckigen, 6 x 15 cm großen Feldern (bei Telekobalt) durchgeführt.

Zur Schonung der Beckenmitte wurde der Einfallstrahl um 10^0 nach außen gelenkt. Die Herddosis an der Rückenwand erreichte 4000 - 4400 R bei einer täglichen Einzeldosis von 200 R pro Parametrium. Im Stadium III

wurde die Herddosis bei der Telekobaltbestrahlung bis auf 6400 R erhöht.

Eine Pendelbestrahlung, die hier nicht näher geschildert wird, erfolgte nur bei Rezidivkranken. (siehe dazu 6.10.)

Patientengut:

Bestrahlt wurden 754 Patientinnen entweder mit 15 MeV-Röntgenstrahlen oder mit ^{60}Co .

Überlebensrate:

Nach 15 MeV-Röntgenstrahlen oder ^{60}Co überlebten
5 Jahre rezidivfrei:

Stadium I	86,5%	
Stadium II	76,7%	
Stadium III	55,7%	Insgesamt 58,5%
Stadium IV	12,3%	

Komplikationen:

Hier werden wieder beide Bestrahlungsmethoden zusammengefaßt:

Es ereigneten sich am Skelettsystem pathologische Frakturen als Strahlenfolge, an der Haut entstanden Ulzera sowie subkutane Indurationen. Eine Verbesserung der Heilungsergebnisse, insbesondere nach Erhöhung der perkutan eingestrahlten Dosis an der Beckenwand auf 4600 bis 6500 R, wurde mit einer höheren Komplikationsrate am Darm (Ulzera, Stenosen, Fisteln), sowie mit einer hohen Rate subkutaner Schwielenbildungen erkauft.

6.2. KAHR, SCHREYER

'Strahlentherapie' 136 1968 S. 263

Die Autoren schildern zwei Methoden, eine kombinierte Radium-Röntgentherapie sowie eine Telekobaltbestrahlung.

Im folgenden sei zunächst die Radium-Röntgen-Therapie aufgeführt.

Bestrahlungsmethode a:

Radium Röntgen-Therapie als 4-Felder-Bestrahlung über 2 Unterbauch und 2 Glutealfelder unter folgenden Bestrahlungsbedingungen: 200 kV, 1,5 mm Cu HWD, Focus-Haut-Abstand 40 cm, Feldgröße 10 x 15 cm - 10 x 20 cm. Mit zwei bis drei Bestrahlungsserien, in zweimonatlichem Intervall durchgeführt, wurden Gesamtoberflächen-dosen pro Feld von maximal 4000 R erzielt. (4000 - 6000 R wurden erst nach Aufnahme einer nicht geschilderten Pendelkonvergenzbestrahlung erreicht.) Die Radiumbehandlung wurde grundsätzlich als intra-vaginale Einlage in den Scheidenstumpf durchgeführt, wobei sich eine Kontaktdosis von 11000 bis 22 000 R, entsprechend 2400 bis 4800 R in 15 mm Distanz vom Vaginalröhrchen ergab. Die Dosis erhöhte sich bei Verwendung von zwei Vaginalröhrchen entsprechend ihrer Lage auf maximal 22 000 R Kontaktdosis, entsprechend 4800 R in 15 mm Distanz.

Bestrahlungsmethode b:

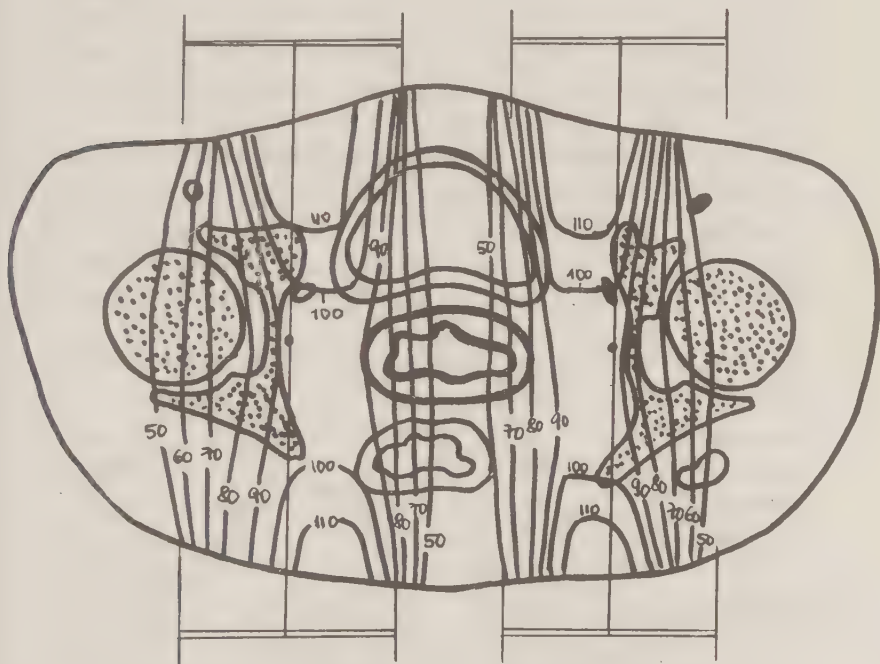
Telekobaltbestrahlung als 4-Felder Bestrahlung über 2 Unterbauch- und 2 Glutealfelder. Feldgröße 10 x 15 cm, Quellen-Haut-Abstand 55 cm. In einigen Fällen erfolgte Die Telekobaltbestrahlung auch als biaxiale Pendelbestrahlung nach Frischbier, Hasse, Lohbeck und wird hier nicht näher geschildert.

Gleichzeitig wurde auch hier eine Radiumeinlage durchgeführt. Die vier endozervikalen Radiumeinlagen ergaben eine Kontaktgesamtdosis in Trägermitte von 17 000 bis 28 000 R.

Nach zwei, in achtwöchigem Intervall folgenden Telekobalt-Stehfeldbestrahlungsserien beträgt die Gesamtdosis im Maximum pro Feld mindestens 5000 R. Die Herddosen schwanken in Abhängigkeit vom durchstrahlten

Volumen meist zwischen 90% und 100%.

Bei Durchführung der biaxialen Pendelbestrahlung werden mit der ersten Bestrahlungsserie mindestens 4000 R Herddosis, bei der zweiten Bestrahlungsserie mindestens 2000 R verabfolgt.



Kahr Schreyer Isodosen bei Methode b. Die Beeinflussung durch die Radiumeinlage ist nicht berücksichtigt.

Patientengut:

Bestrahlt wurden 351 Patientinnen, davon 89 postoperativ und 83 präoperativ. 179 wurden einer primären Strahlentherapie unterzogen. Das Krankengut verteilte sich auf folgende Stadien:

Stadium I	:	99 Pat.	=	28,2%
Stadium II	:	154 Pat.	=	43,9%

Stadium III : 61 Pat. = 17,4%
Stadium IV : 37 Pat. = 10,5%

Überlebensrate:

Von den präoperativ bestrahlten Patientinnen überlebten:

	3 Jahre	5 Jahre
Stadium I	22/23 = 95,6%	22/23 = 95,6%
Stadium II	45/57 = 78,9%	41/57 = 72,0%
Stadium III	2/2 = 100,0%	1/2 = 50,0%
Stadium IV	1/1 = 100,0%	1/1 = 100,0%

Von den postoperativ bestrahlten Patientinnen überlebten:

	3 Jahre	5 Jahre
Stadium I	39/40 = 97,5%	27/40 = 67,5%
Stadium II	40/46 = 86,9%	25/46 = 54,3%
Stadium III	1/3 = 33,3%	1/3 = 33,3%

Von den primär strahlenbehandelten Patientinnen überlebten:

	3 Jahre	5 Jahre
Stadium I	31/36 = 86,1%	26/36 = 72,2%
Stadium II	24/51 = 47,0%	20/51 = 39,2%
Stadium III	24/56 = 42,8%	11/56 = 19,6%
Stadium IV	11/36 = 30,5%	6/36 = 16,6%

Komplikationen:

Strahlenreaktionen der Blase und des Darmes (Zystitis, Proktitis, Kolitis) traten mit steigender Dosierung in zunehmendem Maße auf, ohne daß Dauerschäden geblieben wären.

6.3. KUTTIG, BRENNER, ZUNTER

'Strahlentherapie' 136 1968 S. 131

Bestrahlungsmethode:

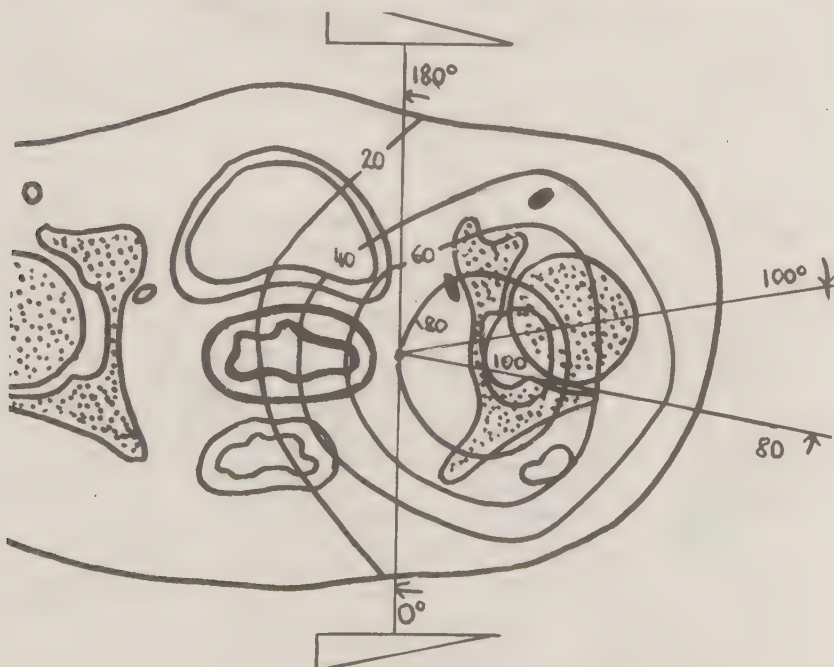
In diesem Artikel werden verschiedene Methoden der ^{60}Co -Pendelbestrahlung des Kollumkarzinoms diskutiert.

Allerdings liegen keine Angaben über klinische Erfahrungen mit den einzelnen Bestrahlungsmethoden vor.

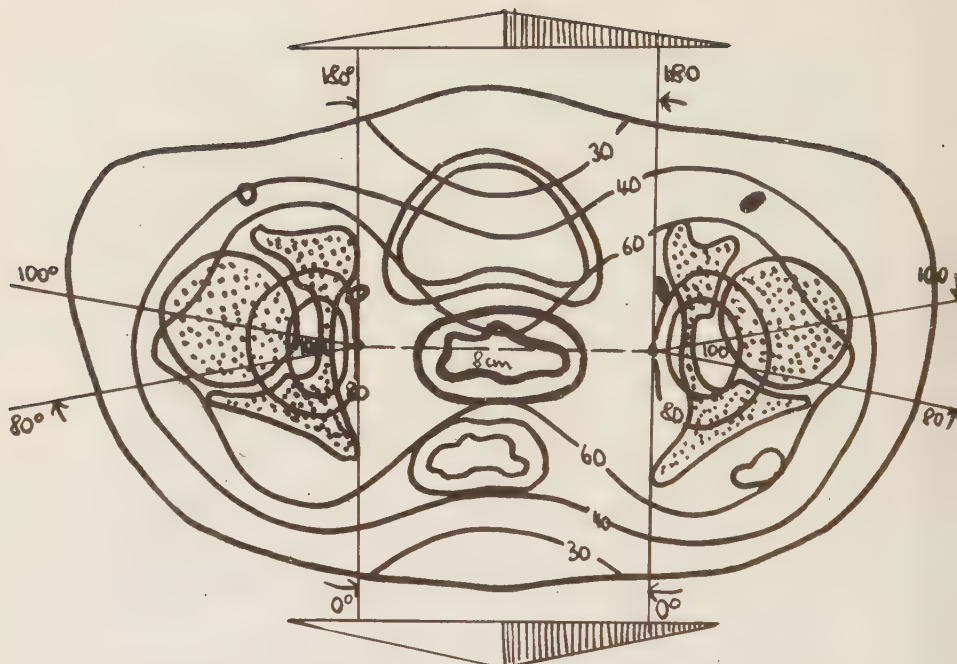
Der Pendelradius betrug immer 60 cm, die Feldlänge 14 cm, die Feldbreite variierte zwischen 6 und 8 cm. Zusätzlich fand ein harmonisches verschiebliches Keilfilter aus Blei mit einem Winkel von $17,5^\circ$ Verwendung.

Da sich aus Voruntersuchungen die Notwendigkeit ergeben hatt, einen bestimmten Winkel im lateralen Bereich auszusparen, wurde der Pendelwinkel auf jeder Seite in zwei Winkelabschnitte unterteilt. Somit kam eine biaxiale Pendelbestrahlung zusatnde. Der Abstand der beiden Pendelachsen voneinander betrug stets 8 cm. Zusätzlich wurden die Lagen der untersuchten Pendelwinkel variiert.

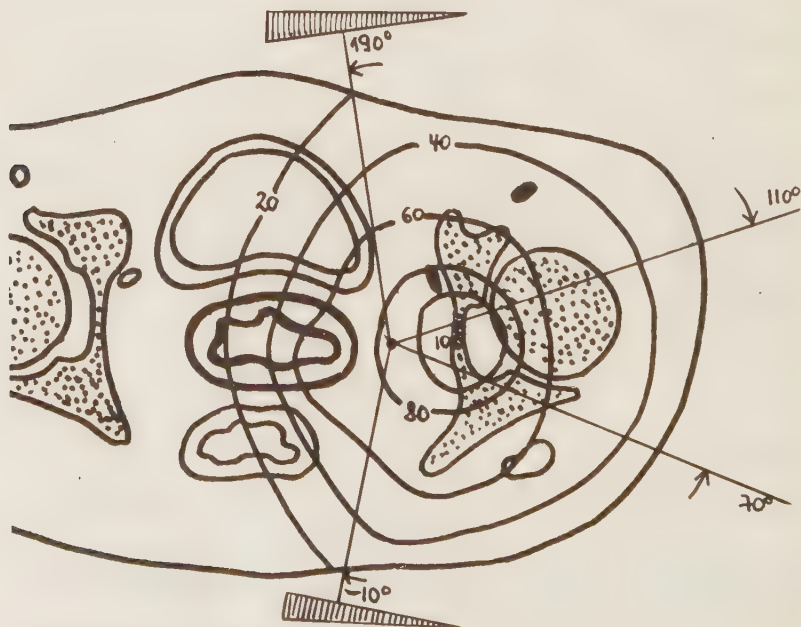
Über die einzustrahlenden Dosen liegen keine Angaben vor.



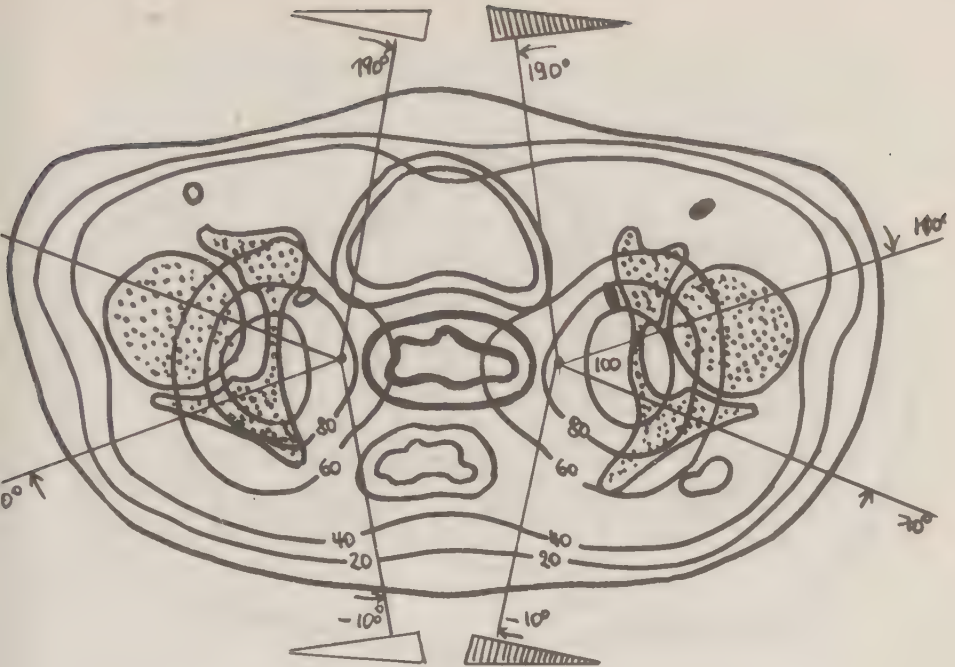
Kuttig et al. Risegmentale Parametrienbestrahlung



Kuttig et al. biaxiale, bisegmentale Parametrienbestr.



Kuttig et al. bisegmentale Parametrienbestrahlung



Kuttig et al. biaxiale, bisegmentale Parametrienbestr.

6.4. KIVNIITY, UNNERUS

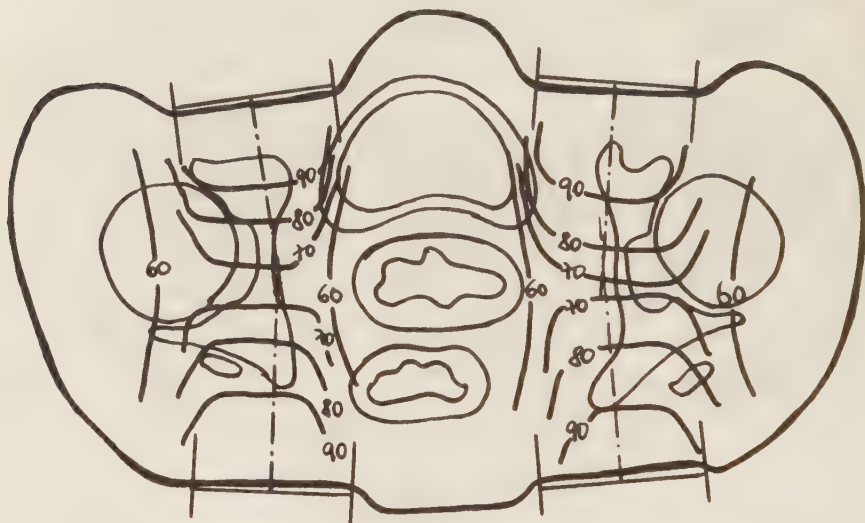
'Strahlentherapie' 136 1968 s.416

Es werden verschiedene Methoden der Parametrienbestrahlung geschildert, ohne Angaben über deren klinische Erprobung.

Bestrahlungsmethode a:

Röntgen-Stehfeld-Bestrahlung: Es werden 4 Stehfelder mit unterschiedlichen Einstrahlungswinkeln angelegt. Feldgröße 8 x 15 cm, Einstrahlungsrichtung 15° nach kaudal geneigt. Das Feld wird durch Kompression möglichst nahe gegen den Herd gedrückt. Die Parametrien erhalten auf diese Weise ca 70% der eingestrahlten Dosis. Die Haut erhält etwa 3000 R, wobei günstig-

stenfalls eine gleich hohe Herddosis in das Parametrium gelangt.



Kiviniitty, Unnerus: Röntgen-Stehfeld-Bestrahlung

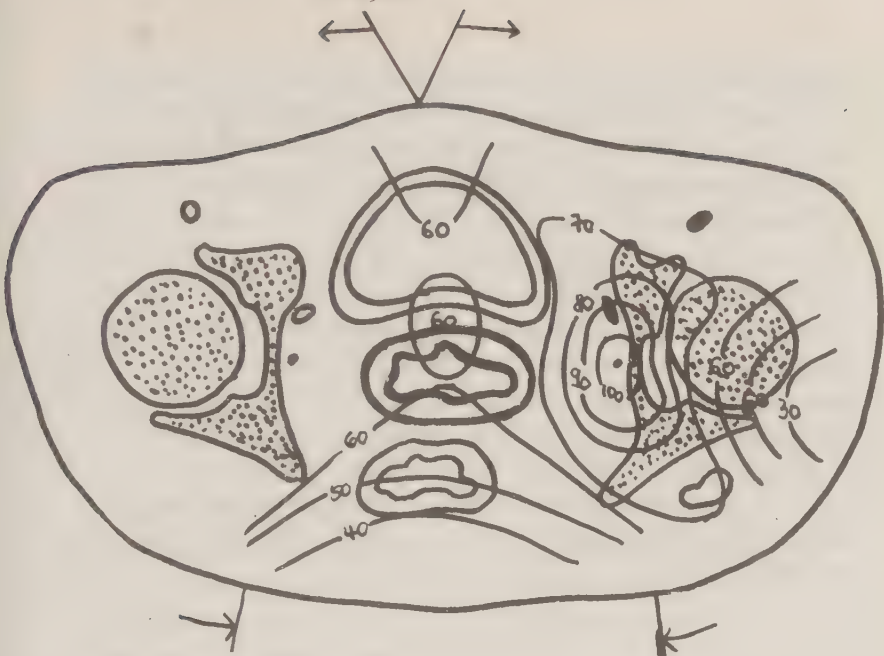
Bestrahlungsmethode b:

Röntgen-Pendelkonvergenzbestrahlung: Kombination von Rotations- und Translationsbewegung. Die größte Dosis an den Parametrien erhält man, wenn der Rotationswinkel 200° und der Translationswinkel 60° beträgt und die Drehpunkte 4,5cm bis 5 cm lateral von der Mittellinie liegen. Mit Pendelkonvergenz sollen parametran Herddosen von 5000 R bis 6000 R verabfolgt werden können, ohne die Haut nachteilig zu beeinflussen.

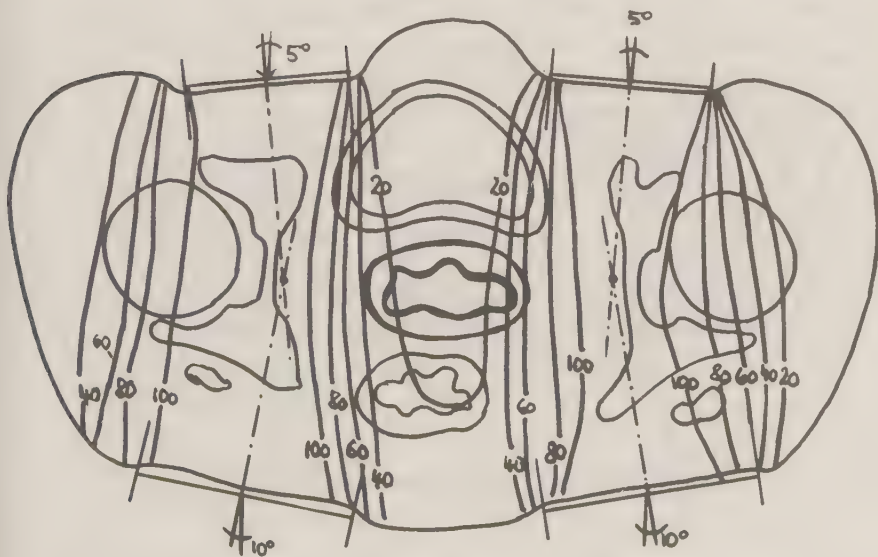
Bestrahlungsmethode c:

^{60}Co -Teletherapie über 4 Stehfelder: Die Feldgrößen betragen zwischen 6 x 10cm und 10 x 12 cm. Hierbei sind die dorsalen Felder je um 10° , die ventralen um je 5° geneigt. Die Dosisverteilung zeigt, daß es

- 65 -



Kiviniitty, Unnerus: Röntgen-Pendelkonvergenz (b)

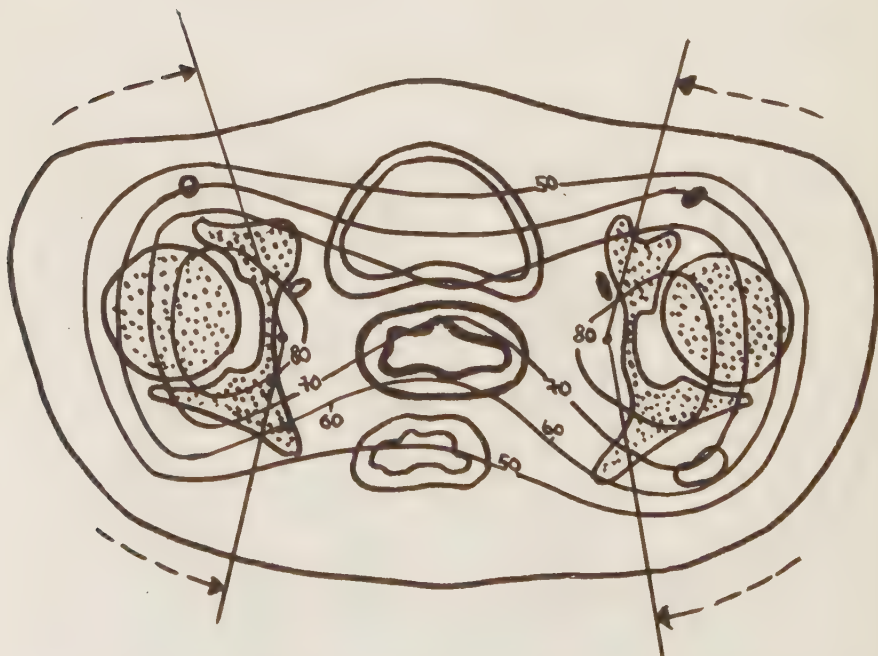


Kiviniitty, Unnerus: ^{60}Co -Stehfeldbestrahlung (c)

vorteilhafter ist, breitere Felder anzuwenden, wodurch man eine höhere Dosis an der Beckenwand erhält. Bei Bestrahlung mit breiten Feldern muß jedoch die hohe Strahlenbelastung von Blase und Mastdarm berücksichtigt werden.

Bestrahlungsmethode d:

^{60}Co -Pendelbestrahlung: Feldgröße auf der Haut 6 x 10 cm, Pendelradius 65 cm, Pendelwinkel 160° . Die Drehpunkte liegen beiderseits 5 cm lateral von der Mittellinie. Nach Bedarf können Feldgröße und Rotationswinkel verändert werden. Durch einen Keil kann die Dosisverteilung zu einer gewünschten Form verändert werden. Die Beckenmitte erhält so nur eine sehr geringe Strahlendosis.



Kiviniitty, Unnerus: Telekobalt-Pendelbestr. (d)

Dosierung:

Bei Verabfolgung von 7000R bis 8000 R durch Radiumeinlage an den Primärtumor sollte die Beckenwand durch oben geschilderte Methoden eine zusätzliche Dosis erhalten, so daß die Gesamtdosis im Falle des Zervixkarzinoms Gruppe I 4000rd, Gruppe II 4500 rd und Gruppe III 5000 rd erhält.

6.5. WEGHAUPT

'Strahlentherapie' 142 1971 S. 13

Bestrahlungsmethode:

Kombinierte Strahlenbehandlung des Kollumkarzinoms: In einem Zeitraum von 6 bis 8 Wochen erfolgen in 14tägigen Intervallen je 2 intravaginale und 1 intrauterine Radiumeinlage. Intravaginale Radiumdosis von 4300 bis 5600 mgh RaEL, die intrauterine Radiumdosis zwischen 3600 und 4000 mgh RaEL; davon erreichen ca. 800 bis 1000 R bei der intravaginalen und etwa 850 bis 1000 R bei der intrauterinen Einlage die Beckenwand. In den Intervallen zwischen den Radiumeinlagen wird eine nicht näher geschilderte parametranale Telekobaltbestrahlung mit 3500 bis 4000 R Herddosis durchgeführt, die über zwei Unterbauch- und zwei Glutealfelder, gegebenenfalls auch über zwei laterale Felder appliziert wird.

Patientengut:

Behandelt wurden 829 Patienten, die sich folgenden Stadien zuteilen ließen:

Stadium I	129 Pat.	=	15,5%
Stadium II	247 Pat.	=	29,7%
Stadium III	377 Pat.	=	45,4%
Stadium IV	76 Pat.	=	9,1%

Überlebensrate:

Insgesamt überlebten 425 Patientinnen rezidivfrei
= 51,2% 5-Jahresheilungen.

Die Anzahl der 5-Jahresheilungen für die einzelnen
Stadien ergab sich folgendermaßen:

Stadium I	:	102/129	=	79,7 %
Stadium II	:	159/247	=	64,3 %
Stadium III	:	153/377	=	40,6 %
Stadium IV	:	11/76	=	14,2 %

Komplikationen:

16% der Frauen bekamen im Anschluß an die Strahlen-
therapie Rektalblutungen, 3,6% Ulzerationen im
Bereich der Rektumvorderwand, 0,6% Ulkusbildungen im
Bereich des Blasenbodens, 0,6% Vesikovaginalfisteln,
2,3% Rektovaginalfisteln, davon 7 Fisteln auf karzi-
nomatöser Basis, 0,6% radiogen bedingte Unterusstenosen.

6.6. FRISCHBIER, HASSE

'Strahlentherapie' 126 1965 S. 481

Bestrahlungsmethode:

Telekobaltbestrahlung des Kollumkarzinoms:

Biaxiale Pendelung über zwei Pendelachsen im Abstand
von 6cm. Der Pendelwinkel beträgt beidseits 160° .

Die Beckenmitte liegt hierbei durch Summation der
über beide Pendelwinkel eingestrahlteten Dosis inner-
halb der 100% - Isodose. Daraus werden folgende vier
Bestrahlungsbedingungen abgeleitet (Methode nach
Mellor):

- a. Pendelwinkel 160° , Feldgröße 6 x 16cm, Pendel-
achsabstand 6 cm. Der Uterus liegt innerhalb der
100% Isodose.
- b. Pendelwinkel 160° , Feldgröße 8 x 16 cm, Pendel-
achsabstand 4 cm. Unter diesen Bedingungen um-
fassen die 90%- und die 100%-Isodose ein größeres
Volumen. Die Beckenwand erhält 80% Durch Ver-

lagerung der Pendelachsen nach ventral oder dorsal um 1 bis 2 cm können entweder die Blase oder das Rektum stärker in die 100%-Isodose einbezogen werden.

- c. Pendelwinkel 160° , Feldgröße 6 x 16 cm, Pendelachsabstand 10 cm. Das Dosismaximum liegt jetzt nicht mehr in der Beckenmitte, sonder an der Beckenwand, die Beckenmitte erhält 80%, Blase und Rektum liegen nicht im Strahlenkegel.
- d. Pendelwinkel 160° , Feldgröße 6 x 16 cm, Pendelachsabstand 8 cm. Die Beckenmitte wird so stärker belastet, die Maxima liegen aber an der Beckenwand.

Bei allen Methoden wurde anfangs eine tägliche Herddosis von 200 R eingestrahlt, nachfolgend wurde auf 250 R erhöht. Gesamtherddosis 6000 R in der Beckenmitte, 5000 R an der Beckenwand.

Patientengut:

Bestrahlt wurden 24 Patientinnen der Stadien III und IV.

Strahlenreaktionen ereigneten sich nicht in größerem Umfang. Ansonsten liegen über Überlebensraten und Komplikationen wegen eines zu kurzen Zeitraumes für die Nachbeobachtung keine Angaben vor.

6.7. NEMETH, FOURNIER, KUTTIG

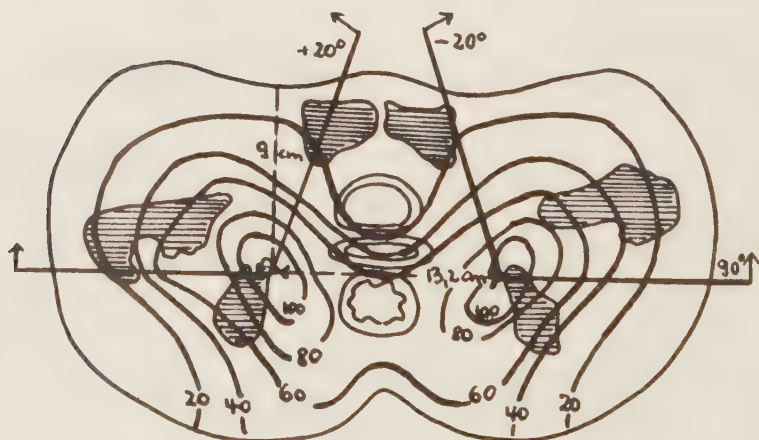
'Strahlentherapie' 146 1973 S.166

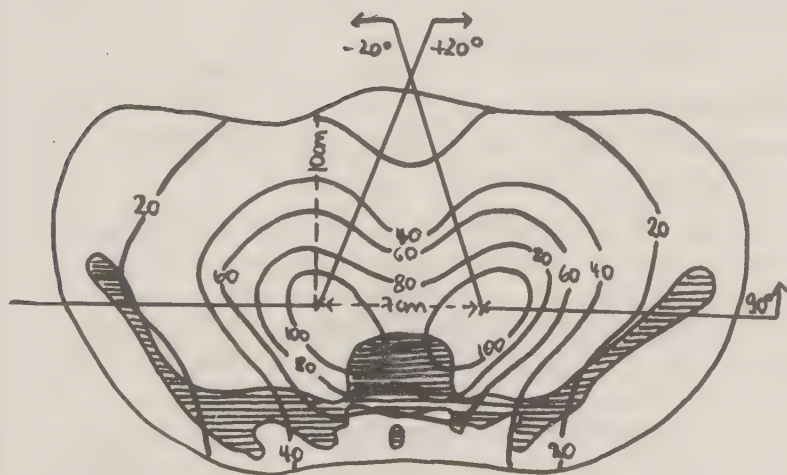
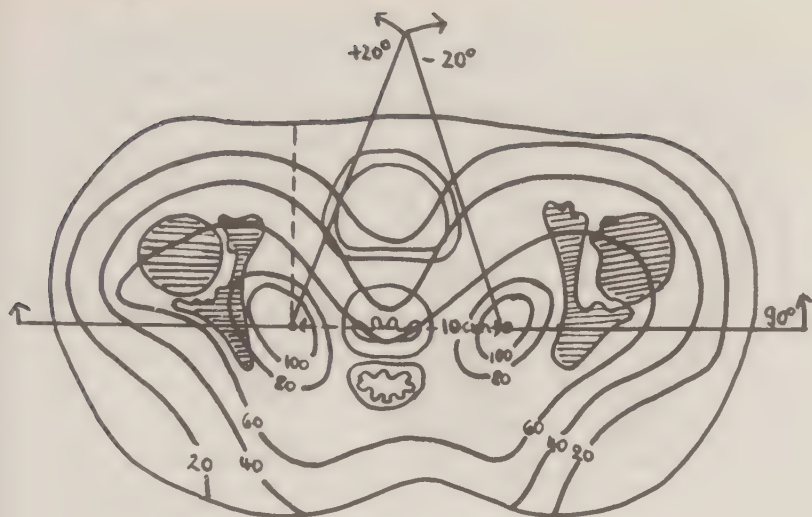
Bestrahlungsmethode:

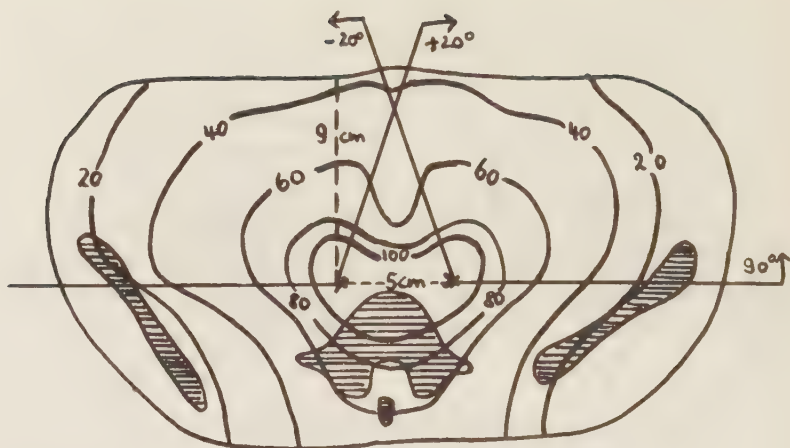
Bestrahlung mit ultraharten Röntgenstrahlen des 42 MeV-Betatrons, Pendelradius 120 cm, Feldgröße 4x14 cm. Die beidseitigen Pendelachsen waren nach kranial konvergierend angeordnet. Bei einem ursprünglichen Achsenabstand von 10 cm wurden sie um die Feldmitte um 20° derart gedreht, daß ihr Abstand

an ihrem kaudalen Ende 13,2 cm, an ihrem kranialen Ende 5 cm betrug. Die Achsentiefe war entsprechend der Parametranebene des Phantoms 9 cm von ventral. Nach orientierenden Vorversuchen ergab sich als optimal ein Pendelwinkel beidseits von 95° mit Überlappung im ventralen Anteil ($\pm 20^{\circ}$ / $\pm 90^{\circ}$). Über die eingestrahlten Dosen liegen keine Angaben vor. Bestrahlt wurde mit dem 45 MeV- Siemens-Betatron. Der Artikel enthält keine Angaben über klinische Daten, da es sich ausschließlich um Phantommessungen handelt.

Die unten aufgeführten Isodosenpläne müssen als übereinander liegend gedacht werden und ergeben dann die räumliche Ausdehnung der Isodosen.







Nemeth et al.

6.8. H. VAHRSON

'Strahlentherapie' 140 1970 S.492

Bestrahlungsmethode:

Kombinierte Methode einer Radiumeinlage und einer Telekobaltpendelbestrahlung:

a. Für die Radiumtherapie werden je nach Ausdehnung des Karzinoms die Messing-Röhrenfilter 201 oder 203 (jeweils bestückt mit 10 Normalröhrchen 69 mit je 10 mg Radiumelement), 209K (bestückt mit 9 Normalröhrchen 69) und 267K (bestückt mit 12 Normalröhrchen 69) verwendet. Diese Messing-Röhrenfilter werden durch runde oder ovale Plexiglaskapseln von 5mm Wandstärke von der Vaginalwand distanziert. Die Applikationsdauer pro Einlage beträgt 10 Stunden. Die erste Radiumeinlage wird zu Beginn der Therapie gegeben, die zweite nach Applikation der halben Telekobaltdosis etwa 3 Wochen später. Insgesamt werden 2 x 1000 mgeh Radium appliziert.

b. Telekobalt-Pendelung: Es werden in Rückenlage zwei Herdfelder von 6 x 12 bis 6 x 16 cm (je nach Ausdehnung des Karzinoms) mit einem Pendelachsabstand von 6 cm angelegt. Der Pendelradius beträgt 65 cm,

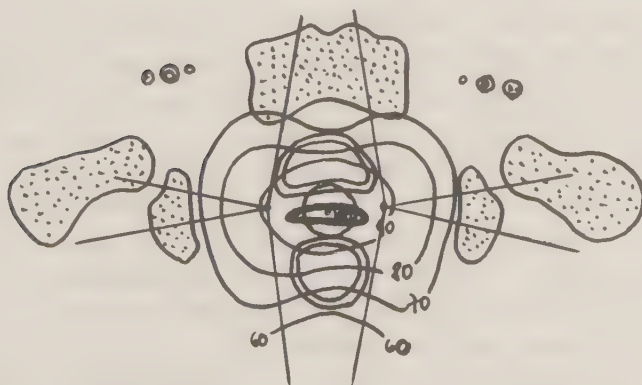
der Pendelwinkel beiderseits 200° mit Unterbrechung der Strahlung von 80° bis 100° . Bei dieser Einstellung berühren sich die beiderseitigen Herdfelder in der Herdebene und summieren sich in der Mitte zur Höchstdosis. Diese Höchstdosis entspricht der 100%-Isodose und wird genau auf den Karzinombefund eingestrahlt. (Liegt das Karzinom exzentrisch zur Längsachse, so werden auch die beiden sich berührenden Herdfelder exzentrisch angelegt.)

Pro Bestrahlung werden abwechselnd 300 R je Seite eingestrahlt, dabei summieren sich diese Dosen in der Mitte zu 360 R. Die Bestrahlung wird durchgeführt bis 5000 R Herddosis erreicht sind. Die an der Beckenwand applizierte Strahlendosis beträgt 4000 R.

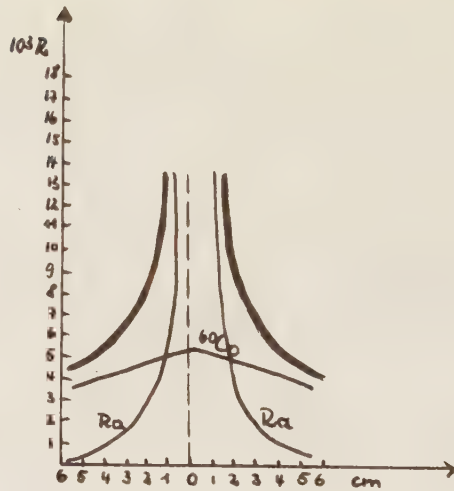
Gesamtdauer der Therapie: 6 - 8 Wochen.

Die Dosis der Radiumeinlage interferiert mit der Telekobaltdosis, meist ist das Verhältnis 2000 mg Radium zu 5000 R Telekobalt. Die Radiumdosis kommt überwiegend durch eine Kombination von Portioplatten mit Intruterinfilter zustande.

Die Bestrahlung wird postoperativ durchgeführt.



H. Vahrson
Dosisverteilung
im kleinen Becken
bei kombinierter
Radium-Telekobalt-
pendelung des
Vaginalkarzinoms



linke Seite

5000 R HD Telekobalt
2000 mgeh Radium in
Röhrenfilter 267 K
und Plexiglaskapsel.
Summenkurve

nach H. Vahrson 'ST' 140 5 (1970) S. 495

rechte Seite

5000 R HD Telekobalt
2000 mgeh Radium in
Röhrenfilter 201 und
Plexiglaskapsel.
Summenkurve

6.9. FRISCHBIER, KUTTIG

'Geburtshilfe und Frauenheilkunde' 1964 S.761

Die Autoren bringen eine Zusammenstellung der verschiedenen in der gynäkologischen Strahlentherapie angegebenen Bestrahlungsmethoden und wägen sie hinsichtlich ihrer Dosisverteilung und Strahlenbelastung gegeneinander ab, indem sie eigene Messungen am Phantom durchführen. Hier und darüber hinaus im 'Handbuch der medizinischen Radiologie' Bd 19,3 S. 219 und 227 veröffentlichte FRISCHBIER Tabellen der prozentualen Dosisverteilung bei verschiedenen Methoden der Telekobalttherapie des Kollumkarzinoms, auf die wegen ihrer Übersichtlichkeit hier verwiesen sein soll.

An dieser Stelle sei vor allem die Schilderung der Marburger Methode wiedergegeben.

Frischbier, Kuttig

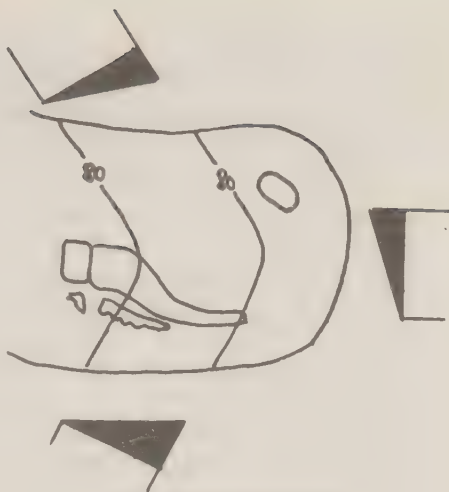
ventrale und dorsale
Felder erhalten Voll-
dosis, das Dammfeld
halbe Dosis.

Keilfilter 10 x 13 cm

Blase 100%

Rektum 100%

Collum femoris 20%



Bestrahlungsmethode:

Die Marburger Methode gewährleistet die Mitbestrahlung des kranialen Anteils des regionären Lymphabflußgebietes durch Anwendung eines Dammfeldes. Die Telekobalttherapie ermöglicht die Beschränkung auf drei Einfallsfelder.

Der Dosisausgleich erfolgt durch Keilfilter aus Araldit mit einem Spezialtubus bei einem QHA von 70 cm. Die Dosisverteilung ist im Bereich des gesamten kleinen Beckens weitgehend homogen und gestattet eine Einsparung der lokalen Radiumdosis. Da aber Blase und Rektum ebenfalls mit im Bereich der 100%-Isodose gelegen sind, ist bei einer Kombination mit Radium an diesen Organen mit einer an die Schädigungsgrenze heranreichenden Dosis zu rechnen.

7. MAMMAKARZINOM

7.1. HEINZE, FEIL

'Strahlentherapie' 14o 197o S.468

Bestrahlungsmethode:

Präoperative Telekobaltbestrahlung des Mammakarzinoms
über drei Stehfelder:

a. Hals-, Supraklavikular-, Infraklavikular- und Axillafeld: Die mediale Feldgrenze läuft durch das Sternoklavikulargelenk, die kraniale Feldgrenze schließt das untere Drittel des Halses, die kaudale und laterale die Axilla ein. Einstellfeldgröße 6 x 14 cm oder 8 x 14 cm, der Quellen-Haut-Abstand beträgt 50 bis 60 cm.

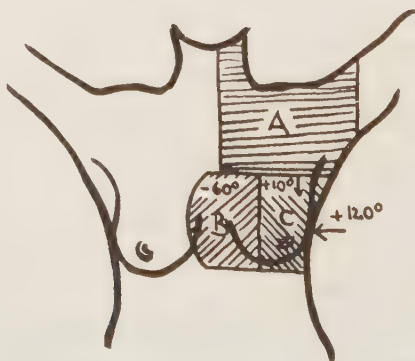
Über dieses Feld werden 300 R/Tag, 5mal pro Woche bis zu 6000 R MD eingestrahlt.

b. Mediales tangenciales Brustwandfeld: Die Feldgrenze reicht medial 2 bis 5 cm parasternal zur Gegenseite, erfaßt den Ansatz der gesunden Mamma, wird kranial an Feld a adiustiert, überschreitet kaudal das Operationsgebiet um zwei bis drei Querfinger. Einstellfeldgröße 6 x 14 cm, Quellen-Haut-Abstand 50 bis 60 cm.

c. Laterales tangenciales Brustwandfeld: Bei linksseitigem Befund, Drehung um $+120^{\circ}$ bis $+130^{\circ}$. Laterale Feldgrenze in der hinteren Axillarlinie, kraniale Begrenzung an Feld a adiustiert. Einstellfeldgröße 6 x 14 cm, Quellen-Haut-Abstand 50 bis 60 cm.

Die Thoraxwand soll tangential getroffen werden, um das Lungengewebe zu schonen.

Dosierung von Feld b. und c.: 300 R MD pro Tag 5mal in der Woche, alternierend von medial und lateral bis zu 3000 R MD je Feld.



Heinze, Feil

Einstellung der Stehfelder

Patientengut:

265 Patientinnen mit unilateralem Mammakarzinom, wobei das Verhältnis von linker zu rechter Mamma wie 1:1 war. Der Altersdurchschnitt lag bei 54 Jahren. Die Patientinnen teilten sich über folgende Stadien auf:

Stadium I	:	115	=	43,4 %
Stadium II	:	100	=	37,7 %
Stadium III	:	28	=	10,5 %
Stadium IV	:	22	=	8,4 %

Überlebensraten:

Der Autor unterscheidet zwischen 5-Jahres-Überlebensrate und 5-Jahresheilungen, wobei unter letzterem eine 5jährige ärztlich beobachtete Tumorfreiheit verstanden wird.

5-Jahres-Überlebensrate der Stadien:

Stad.I	:	57 Pat.	=	83,4%	der noch	erfaßbaren	Pat.
Stad.II	:	28 Pat.	=	66,6%	"	"	"
Stad.III	:	5 Pat.	=	31,2%	"	"	"
Stad. IV	:	2 Pat.	=	12,5%	"	"	"

5-Jahres-Heilungen der Stadien:

Stad.I	:	49 Pat.	=	73,1%	der noch	erfaßbaren	Pat.
Stad.II	:	23 Pat.	=	54,7%	"	"	"
Stad.III	:	1 Pat.	=	6,2%	"	"	"
Stad.IV	:	1 Pat.	=	6,2%	"	"	"

Komplikationen:

4,7 % Rezidive

9,4 % Pleuraergüsse

40,0% Armoedeme

73,5% Strahlenpneumonitis und Strahlenfibrosen

1,8 % Radioosteonekrosen der Rippen.

7.2. STRATEV, NAUMOVA, WRANTSCHewa

'Strahlentherapie' 138 1969 S. 50

Es wird lediglich über Phantommessungen, nicht über klinische Erfahrungen berichtet.

Bestrahlungsmethode:

⁶⁰Co-Teletherapie über vier Tangentialfelder nach Holfelder:

- a. supraklavikuläres Feld, untere Kante 3 cm dorsal des M. trapezius.
- b. Beim abdomino-diaphragmalen Feld liegt die untere Kante am Rippenbogen.
- c. Die Kante des parasternalen Feldes ist 6 cm von der medialen Sagittalebene des Thorax auf der gesunden Seite entfernt.
- d. Die Kante des axillären Feldes liegt kaudalwärts auf der hinteren Axillarlinie und kranialwärts auf dem Schulterblatt. Kranialwärts erreichen Feld c und d die Höhe des Jugulums. Sie sind mit 22° zur Thoraxfrontalebene (parallel zum Brustbein) und mit 22° zur Oberfläche des bestrahlten Segmentes des Brustkorbs geneigt.

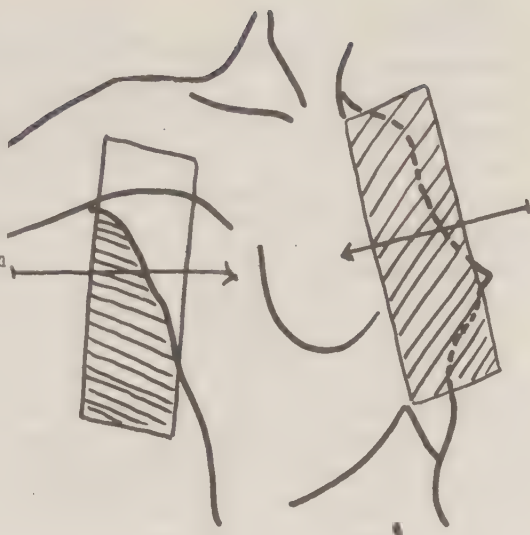
Die Eingangspunkte der Zentralstrahlen sämtlicher Felder liegen am Rande der Fläche der Brustdrüse, an der der Quellen-Haut-Abstand 75 cm beträgt. Die Größe der einzelnen Felder ist ca 15 x 20 cm.

In der mamillaren Transversalebene sowie in der medio-klavikulären Sagittalebene umfaßt das Gebiet der 80%-Isodosenkurve die Gegend der A. mammaria interna und die Intercostallymphbahnen. Lunge und Herz werden in der Höhe des Hilus von der 30%- Isodosenkurve umfaßt, die Leber erhält 16%.

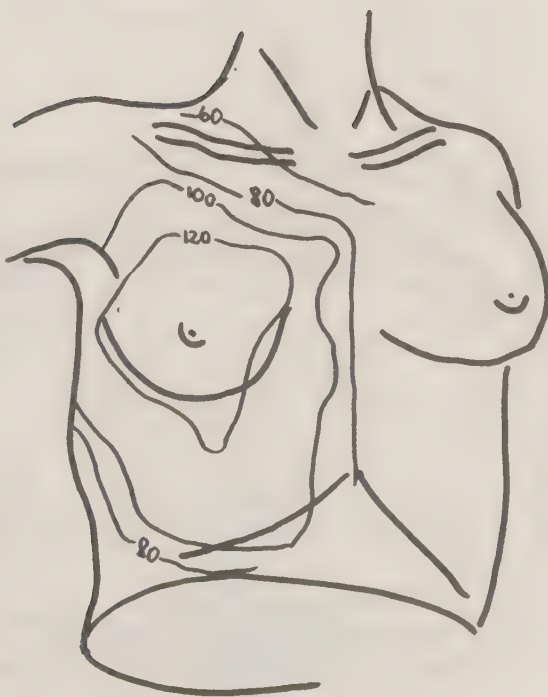
Die Bestrahlung soll nach Möglichkeit präoperativ erfolgen.

Stratev, Naumova

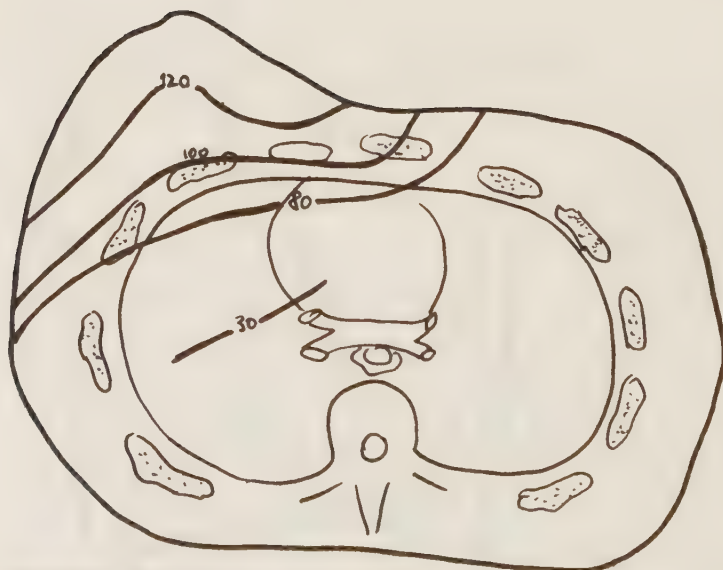
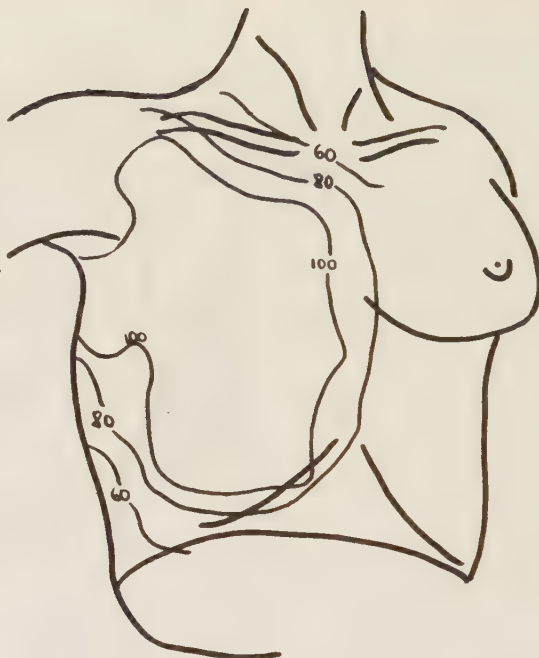
Lage der para-
sternalen und axil-
laren Tangentialfel-
der nach Anpassung
an die Kegelstumpfform
des Thorax.



Stratev, Naumova
Dosisverteilung
bei der präopera-
tiven Telegamma-
therapie mit vier
Tangentialfeldern



Stratev,
Naumova
Dosisvertei-
lung bei der
postoperati-
ven Telegam-
matherapie
mit 4 Tangen-
tialfeldern.



Stratev, Naumova Dosisverteilung in der Thoraxwand
und der Lunge in der mammillaren Transversalebene.

7.3. STRATEV et al.

'Strahlentherapie' 129 1966 S. 533

Es wird lediglich über Phantommessungen, nicht über klinische Erfahrungen berichtet.

Bestrahlungsmethode:

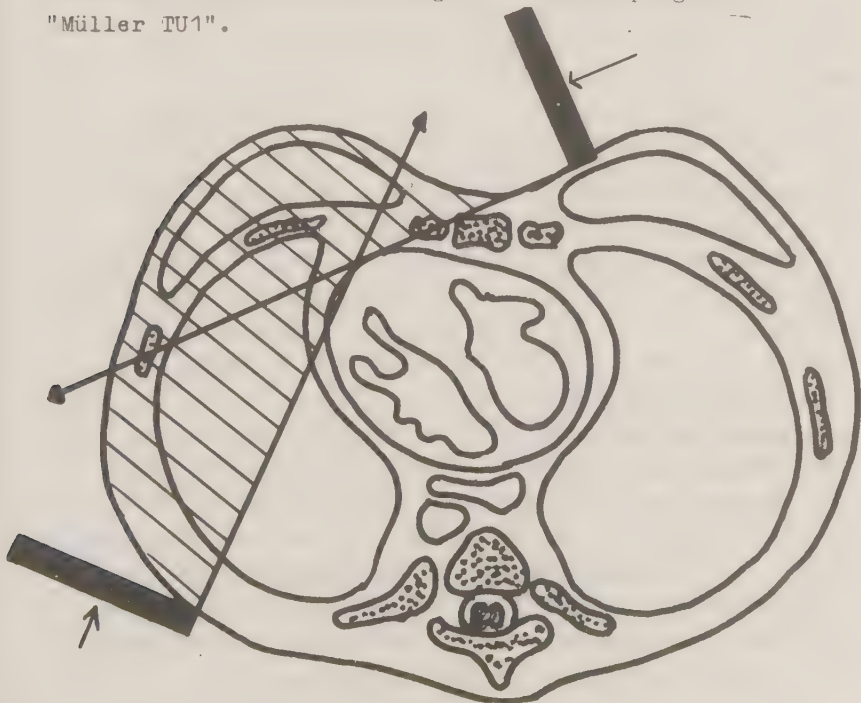
200 kV-Röntgenbestrahlung über 4 Felder (Methode nach Holfelder nach Eichhorn modifiziert.).

Filterung: 1mm Cu + 1mm Al, HWD 1,55mm Cu.

Focus-Haut-Abstand 43,2 cm

Die mediale Begrenzung der Felder nach Holfelder soll nach Eichhorn an der Austrittsstelle auf beiden Seiten der Brustdrüse liegen. In diesem Falle treffen die Strahlenkegel die Leber nicht. Die Thoraxorgane und die Leber erhalten so nur ca. 1/10 der Herddosen, welche durch Feldanordnung nach Holfelder erreicht wird.

Bestrahlt wird mit dem Röntgentiefentherapiegerät "Müller TU1".



7.4. BIRKNER, BOECK

'Strahlentherapie' 131 1966 S. 79

Bestrahlungsmethode:

^{60}Co - Telegammabestrahlung des Mammakarzinoms über vier typisierte Bestrahlungsfelder:

T_1 = ventrales, tangentiales Mammafild, Größe 10 x 14 cm.

T_2 = dorsales, tangentiales Mammafild, Größe 10 x 14 cm.

S-I-A = supra-infraclavicular- und Axillafild,

Größe 8 x 14 cm.

M = Mediastinalfild, Größe 6 x 14 cm.

Bestrahlt wird jedes Fild 3mal wöchentlich mit 300R, so daß pro Woche 1000 R OD pro Fild eingestrahlt wird. Die Vorbestrahlung wird im allgemeinen abgeschlossen, wenn 3000 R pro Fild oder 4000 R Herddosis erreicht sind. Die Vorbestrahlung der Lymphabflußgebiete variiert zwischen 3000 und 5000 R.

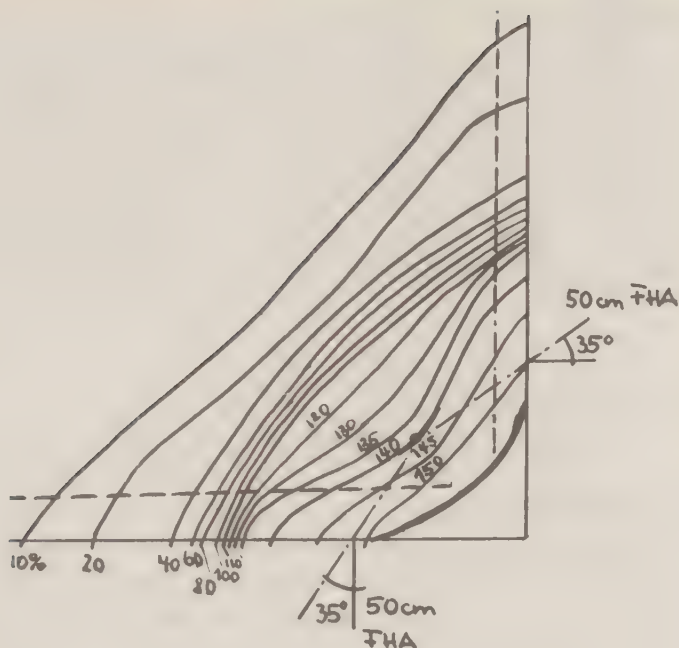
Methode a: Bei mammillennaher Tumorlokalisation wird zunächst nur ein Zangenfild (dorsal) belastet. Gesamtherddosis ist dann 4500 R, Einzeldosis 300 R, bei gleichzeitiger Bestrahlung des M-Feldes und des S-I-A-Feldes. Postoperativ werden die zweite Zange und die Felder der regionären Lymphknoten bestrahlt.

Methode b: Bei Tumorlokalisation im unteren, äußeren Quadranten einer Mamma wird als Vorbehandlung ein ventrales tangentiales Mammafild bei einer Einzeldosis von 250 R bis zu einer Gesamtdosis von 3000 R bestrahlt. Dazu kommt ein dorsales tangentiales Mammafild (ED 250 R, GD 3000 R) und ein S-I-A-Fild (ED 300 R, GD 3600 R).

Die Dauer der Bestrahlung beträgt vier Wochen.

Die postoperative Aufsättigungsbestrahlung wird über ein Mediastinalfild (ED 300 R, GD 3000 bis 4000 R), ein S-I-A-Fild (ED 300 R, GD 3500 R) und ein dorsales Narbenfild (ED 300 R, GD 1500 R) durchgeführt.

Modifikationen hinsichtlich der Feldgröße, Winkleinstellung und Feldeinstellung sind je nach den anatomischen Verhältnissen individuell gehalten.



Birkner, Boeck: Isodosenverlauf bei tangentialer Thoraxbestrahlung

Patientengut:

Bestrahlt wurden 135 Patientinnen, deren Alter zwischen 30 und 81 Jahren, im Durchschnitt bei etwa 65 Jahren lag. Eine klinische Stadieneinteilung wurde nicht durchgeführt, da die Grenzen durch klinische Untersuchungen schwer zu ziehen waren.

Überlebensrate:

Eine eindeutige Aufschlüsselung der Überlebensraten wird nicht gegeben, da die Überlebensraten allgemein recht hoch waren. Das Alter der Patientinnen lag aber meist ebenfalls recht hoch, so daß die meisten nicht länger als 5 Jahre überlebten.

73% der Patientinnen bleiben rezidivfrei.

Komplikationen:

Selten wurden Pulmonitiden oder Lungenfibrosen, nie ossale Nekrosen beobachtet. Dagegen kam es häufig zu Leukozytendepression. Die Hautschonung gelang im allgemeinen so gut, daß auch Herddosen von 4000 R an der bestrahlten Mamma und im Bereich der regionalen Lymphabflußgebiete außer einer geringgradigen Pigmentierung keine sichtbaren Spuren hinterließen.

7.5. KUTTIG et al.

'Strahlentherapie' 140 1970 S. 27

Bestrahlungsmethode:

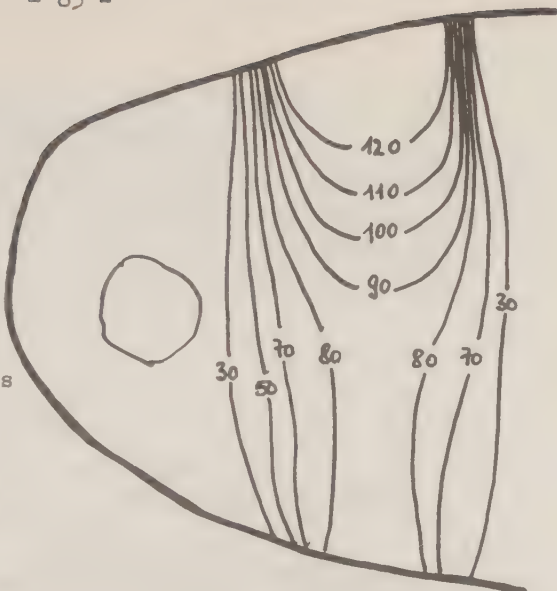
Es handelt sich um eine postoperative Telekobaltbestrahlung nach Ablatio mammae und Totalexstirpation unter Verzicht auf die Bestrahlung der Thoraxwand. Das zu bestrahlende Gebiet erstreckt sich allein auf Regionen, die vom Operateur nicht miterfaßt werden, also auf die parasternalen, supra- und infraklavikulären Lymphabflußwege und Lymphknotenstationen.

Methode a: Bestrahlung der supra- und infraklavikulären Regionen: Bestrahlt wird über ein ventrales und ein dorsales Stehfeld, die kaudale Feldbegrenzung schneidet die Lungenspitze, das Schultergelenk bleibt ausgespart. Feldgröße 12 - 16 x 6 - 8 cm. Von ventral werden 2/3, von dorsal 1/3 der Herddosis appliziert.

Methode b: Bestrahlung der parasternalen Lymphbahnen: Hier wird eine Pendelbestrahlung unter Anwendung eines Splitfeldes, das durch Aufteilung des Bestrahlungsfeldes mit einem an der Blende des Strahlerkopfes befestigten Bleikopf erzielt werden kann, durchgeführt. (Zusatzvorrichtung von Walstam angegeben: Verschieblicher Bleiblock am Strahlerkopf, Länge 12 cm Dicke 7,2 cm, Breite 2,9 cm. Der Bleiblock wird derart fixiert, daß er bei achsengerechter Anordnung das

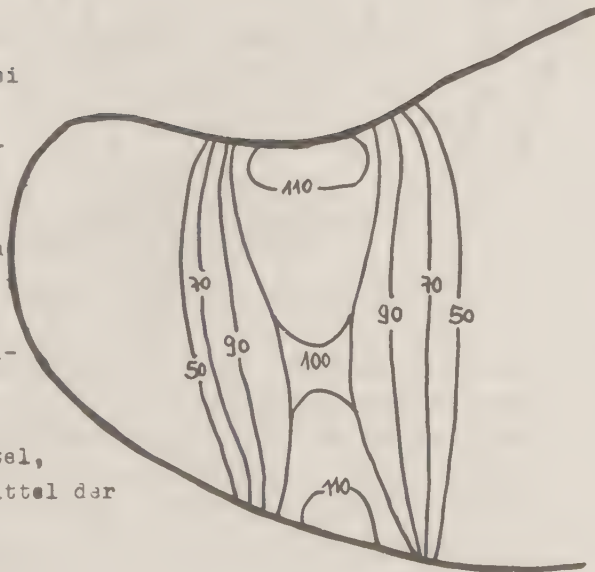
Kuttig et al.

Dosisverteilung
bei Bestrahlung
der supra-, infra-
klavikulären und
axillären Lymph-
knotenregionen
über ein ventrales
Stehfeld.



Kuttig et al.

Dosisverteilung bei
Bestrahlung der
supra-, infra-klavi-
kulären und axil-
lären Lymphknoten
über je ein ventra-
les und dorsales
Stehfeld. ⁶⁰Co-
Teletherapie, Feld-
größe 14x6 cm,
QHA 50 cm. von
ventral zwei Drittel,
von dorsal ein Drittel der
Gesamtherddosis.



Dosisverteilung bei Bestrahlung der supraklavikulären, infraklavikulären und axillären Lymphknotenregionen über je ein ventrales und dorsales Stehfeld



Kuttig et al. Dosisverteilung bei Pendelbestrahlung der parasternalen Lymphbahnen mit einem Pendelwinkel von 100° mit an der Oberfläche liegender Achse. Wird die Achse tiefer gelegt, dehnen sich die Isodosen nur geringfügig weiter aus.

das Bestrahlungsfeld in zwei Hälften teilt. Feldbreite 8 cm in 50 cm Abstand.)

Gesamtbestrahlungszeit 5 bis 6 Wochen. Die Splitfeldtechnik ergibt eine Dosisleistungsverminderung um 50% gegenüber der Pendelbestrahlung bei offenem Feld, weshalb die Bestrahlungszeit verdoppelt, bzw. vervierfacht werden muß.

Patientengut:

192 Patientinnen, für die keine klinische Stadieneinteilung angegeben wird.

Überlebensrate:

Da der Beobachtungszeitraum zu kurz war, liegen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung noch keine Angaben über die Überlebensraten vor.

Komplikationen:

Neuerscheinungen wurden nicht beobachtet, die lokale Rezidivquote beträgt 16%.

7.6. FISCHER et al

'Strahlentherapie' 140 1970 S. 478

Die Arbeit befaßt sich mit Lungenfunktionsanalysen nach Bestrahlung des Mammakarzinoms und gibt wenig Auskunft über Überlebensraten und klinische Stadieneinteilung des Patientenguts. Die Methode der Bestrahlung entstammt von Kuttig und Frischbier (siehe 7.7.)

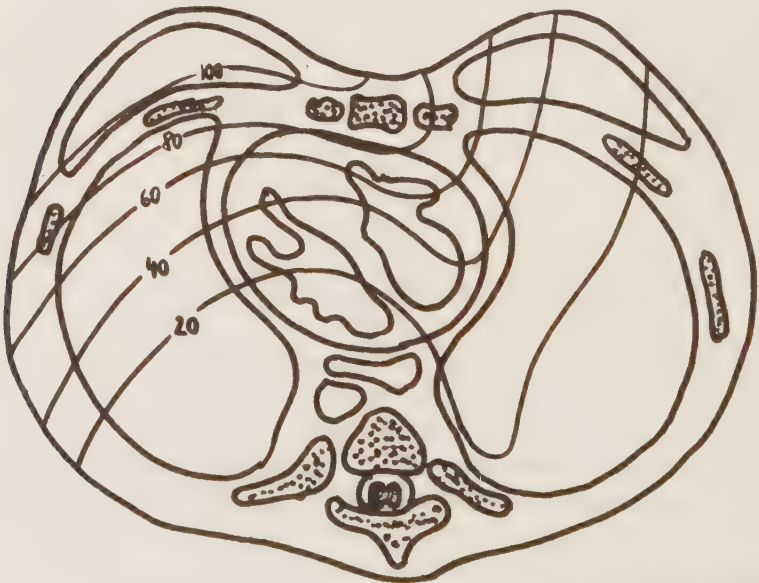
Bestrahlungsmethode:

^{60}Co -Pendelbestrahlung in Rückenlage der Patientinnen. Pendelachstiefe: halber antero-posteriorer Thoraxdurchmesser. Feldgröße in der Pendelachse 18-20 x 6 cm. Auslenkwinkel in 150° Strahlerkopfstellung 6°-7°.

Pendelwinkel 160° von der hinteren Axillarlinie bis zum Sternalrand der gesunden Seite. Einzeldosis (gemessen in der MCL) 300 R, Gesamtdosis an der Thoraxwand 5100 bis 6400 R in 3 1/2 Wochen. Aufsättigung der sternalen Dosis auf die gleiche Höhe. Die Bestrahlung der regionären Lymphknoten und -abflußwege erfolgt über ein direktes axilläres supraklavikuläres Feld mit gleicher Herddosis. 10 Patientinnen wurden bei gleicher Einstelltechnik in zwei Bestrahlungsserien behandelt (4000 R in 22 Tagen, nach 6 Wochen 2000 R in 10 Tagen).

Patientengut und Komplikationen:

110 Patientinnen, bei denen keine Strahlenpneumonie und keine radiogenen Veränderungen des Lungenparenchyms festgestellt wurden.



Fischer et al. und Kuttig, Frischbier
Tangentiale Co-60-Pendelung + sternales Stehfeld.
Das Feld der supraklavikular- und Axillarregion ist
nicht eingezeichnet.

7.7. KUTTIG, FRISCHRIER

'Strahlentherapie' 120 1963 S.512

Die Autoren schildern eine Bestrahlungsmethode, ohne klinische Angaben zu machen.

Bestrahlungsmethode:

Postoperative, tangentielle ^{60}Co -Pendelbestrahlung: Die Pendelachse liegt im halben a.-p.-Durchmesser. Die Feldgröße, bezogen auf die Pendelachse beträgt 18x6cm, der Pendelwinkel 150° , d.h. 40° bis 190° auf der kranken Seite. Der Zentralstrahl wird in Strahlerstellung 150° von der Pendelachse gelöst und der Auslenkwinkel derart eingestellt, daß das Strahlenbündel bei Tangieren der Thoraxwand in einer Breite von ca 2 cm darüber hinaus reicht. Die Thoraxwand wird in einer Ausdehnung von der hinteren Axillarlinie bis zum kontralateralen Sternalrand bestrahlt. Der Dosisabfall an der Oberfläche wird durch keilfilter erhöht. Bei 250 R Ortsdosis wird in 2 1/2 bis 5 Wochen eine Gesamtdosis von 4000 R erreicht.

Die Bestrahlung der Supraklavikular- und Axillarregion erfolgt von einem senkrechten, schräg zur Körperachse liegenden direkten axillären Feld. Feldgröße 12-14 x6cm. Der QHA beträgt 50 cm. Einzeldosis 300 R bis zu 5000 R Gesamtdosis in 3 bis 6 Wochen. Über das direkte Axillarfeld, das um je 20° nach kranial und medial geneigt angelegt wird, werden in Einzeldosen von 200 R insgesamt 2000 R verabfolgt. Die GHD an den axillaren Lymphknoten über beide Felder beträgt 3000 R. Die bei der tangentialen Pendelbestrahlung an das Sternum gelangte Dosis wird nach Abschluß der Bestrahlung durch ein direktes Stehfeld von 12 - 14 x 6 cm (QHA 50 cm), unter Verwendung eines Keilfilters zum Ausgleich des Dosisabfalls am Sternalrand der kranken nach der kontralateralen Seite bis zu einer Gesamtdosis von 5000 R ergänzt.

Eine präoperative Bestrahlung wird folgendermaßen durchgeführt: Es werden flankierende, 8-10 cm breite Felder (ähnlich der Methode von PFALZNER⁷) angelegt.

In 2 - 3 Wochen wird so eine GHD von 300 R erreicht. Zusätzlich werden die Supraklavikular- und die Axillarregion mit der gleichen Herddosis bestrahlt. Das Gebiet der A, mammae interna wird mit zentrischer Telekobalt-Pendelung im Winkel von 100° ($+50^{\circ}/-50^{\circ}$) bei einer Feldgröße von 12 x 8 cm erfaßt. Die Pendelachse fällt hierbei mit der Oberfläche zusammen, wodurch ein relativ steiler Dosisabfall nach der Tiefe zu bei gleichzeitiger nur geringer Strahlenbelastung des Lungengewebes erzielt wird. (Ablatio mammae 4 Wochen nach der Vorbestrahlung).

Auf Behandlungsergebnisse wurde wegen der Kürze der Nachbeobachtungszeit bei Veröffentlichung nicht eingegangen. Teleangiektasien wie nach Orthovoltbestrahlung wurden aber nicht beobachtet.

7.8. KUNSTADT, MAPULA, JELENOVA

'Strahlentherapie' 143 1973 S. 637

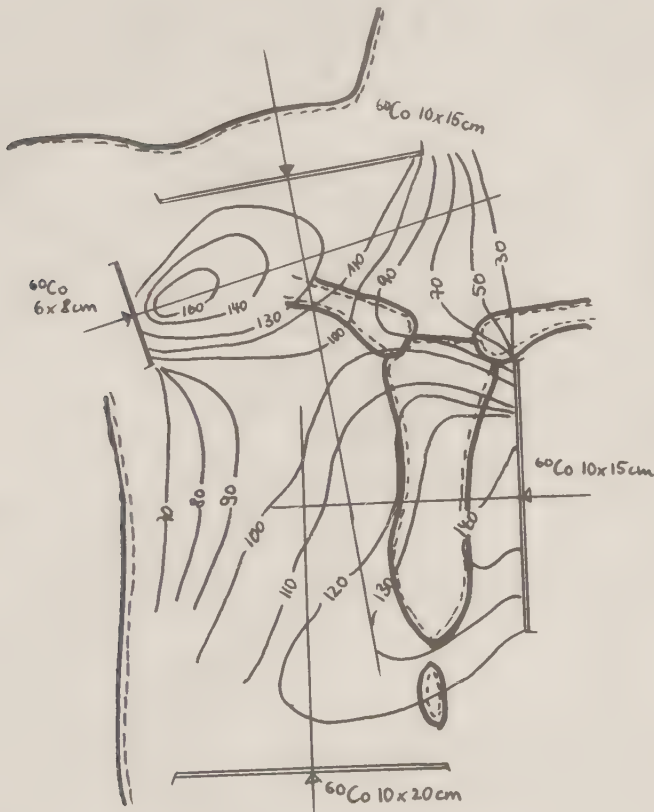
Schilderung einer Bestrahlungsmethode ohne Angaben über klinische Erfahrungen.

Bestrahlungsmethode:

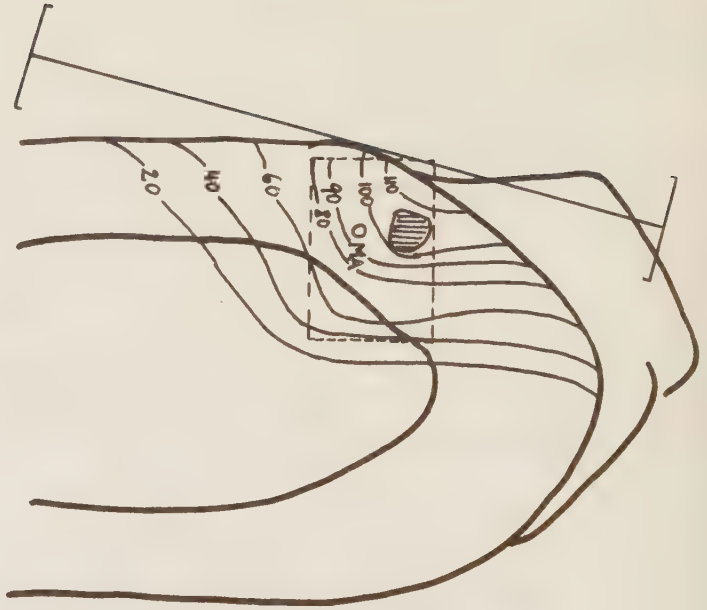
^{60}Co -Telegammabestrahlung: Es wurden vor Bestrahlungsbeginn zwei Referenzpunkte ermittelt, die als Grundlage für die Vorberechnung der Dosierung dienen sollten. Referenzpunkt 1 (MA) befindet sich annähernd in der Medioclavicularlinie, 2 cm unter dem distalen Rand des Schlüsselbeins, 3 cm unter der Haut. Referenzpunkt 2 (MB) wird im 2. ICR, 2 cm paramedial, 3 cm unter der Haut festgelegt.

Bestrahlungstechnik: 2 Stehfelder + 1 Pendelfeld. Das Gebiet um MA wird mit einem präklavikulären Feld belegt, Größe 6 - 8 x 8 cm, ohne Keilfilter. Das Gebiet um MB und die vordere Thoraxwand wird mit einem tangentialen Pendelfeld, Größe 7 x 12 - 15 cm, mit

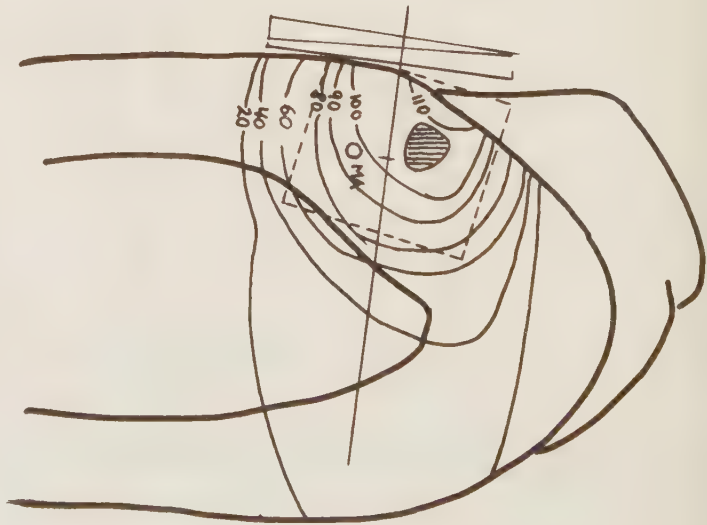
45°-Keilfilter bestrahlt. Der Pendelwinkel beträgt 140° mit Auslenkung des Zentralstrahles um 6°. Das präklavikuläre Feld erhält 200 rd pro Sitzung während 2 Wochen jeden zweiten Tag. Das axilläre Feld erhält 130 rd in gleicher Fraktionierung. Das Pendelfeld wird jeweils zwischen den Stehfeldtagen mit 330 rd angelegt. Pro Bestrahlungsperiode wird eine Gesamtherddosis von 3300 rd erreicht.



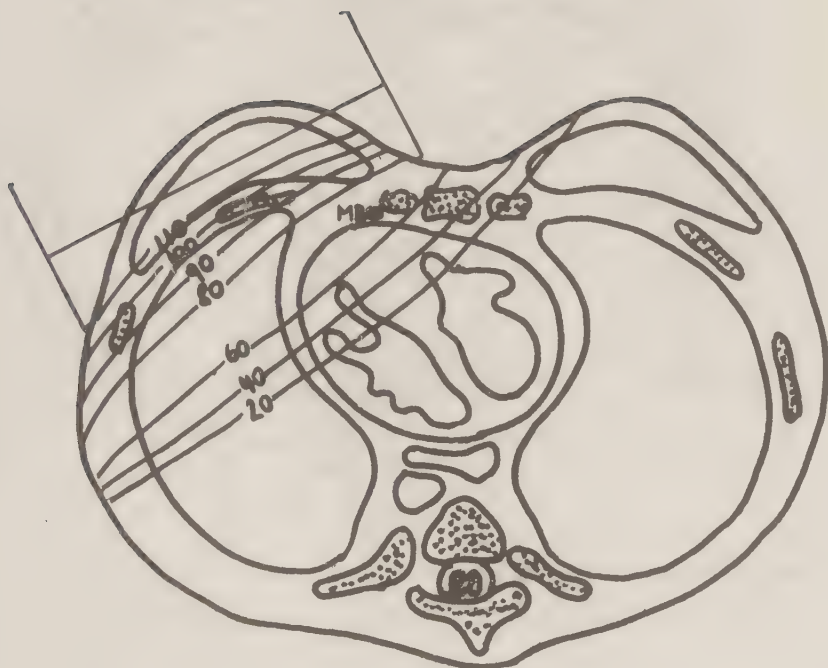
Kunstadt et al. Dosisverteilung ohne Berücksichtigung der räumlichen Orientierung der Zentralstrahlen.



Kunstadt et al. Dosisverteilung von 3 Feldern
(supraklav., axill., distal) im Sagittalschnitt
durch MA (Tangentientechnik)

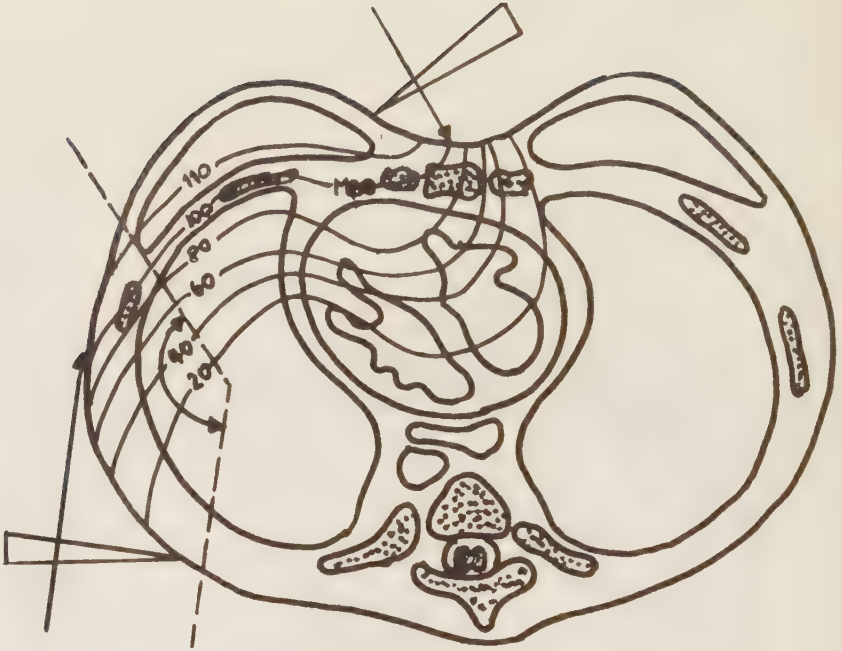


Kunstadt et al. Dosisverteilung von 2 Feldern
(präklav. axill.) im Sagittalschnitt durch MA
(neue Technik)



Kunstadt et al.

Dosisverteilung von 2 tang. Feldern (parasternal, retro-axill.) im Transversalschnitt durch MB (Tangential-technik).



Kunstadt et al.

Dosisverteilung des Pendelfeldes im Transversalschnitt durch MB.

7.9. F. HESS

'Die Strahlentherapie' Enke-Verlag 1969 S. 148

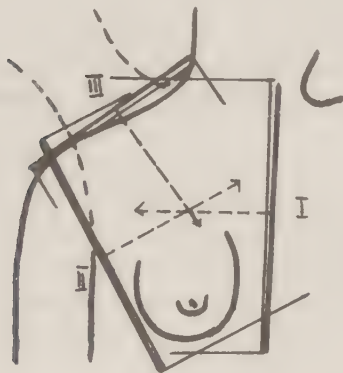
Bestrahlungsmethode:

3-Felder-Stehfeld-Methode: Sog. Marburger Methode der Bestrahlung des Mammakarzinoms:

- a. Ein mediales Feld wird mit Tubus 20/24 cm am Ster-
nalrand der gesunden Seite angesetzt. Der Tubus wird
dabei etwa 35° unter die Horizontale geneigt.
- b. Das laterale Zangenfeld wird in der hinteren Axillar-
linie mit dem Tubus 20/24 angesetzt, etwa 30° über

die Horizontale gehoben und bei erhobenem Arm so weit kranialwärts gerichtet, daß das obere Tubus-drittel der Axilla anliegt.

c. Supraklavikularfeld, welches mit dem Tubus 10/15 25° nach medial und $5-10^{\circ}$ nach ventral geneigt angesetzt wird.



F. Hess

Lage der Felder nach der 'Marburger Methode'

Die Felder bilden ein annähernd gleichseitiges Dreieck. Das Narbengebiet und die Axilla werden nach konventioneller Röntgenbestrahlung mit schnellen Elektronen aufgesättigt, um die notwendige Gesamtdosis von 5000 R zu applizieren. Bei Verwendung ultraharter Röntgenstrahlen ergibt sich eine wesentlich günstigere Isodosenverteilung, die eine gleichmäßige Belastung aller wichtigen Gebiete gewährleistet und ohne Schwierigkeit die Einstrahlung von 5000 - 6000 R erlaubt.

8. BRONCHIALKARZINOM

Tumoren des Bronchialsystems haben in der Regel eine sehr ungünstige Prognose, woran sich bis heute, trotz wiederholten Versuchen einer Verbesserung der Bestrahlungstechniken, wenig geändert hat. So haben sämtliche Bestrahlungsmethoden auch wenig Einfluß auf Verlauf und Ausgang der Erkrankung, so daß die Schilderung der Bestrahlungstechnik in sämtlichen hier aufgeführten Artikeln, die sich mit der Therapie des Bronchialkarzinoms befassen, auch einen relativ geringen Raum einnehmen. Unter diesem Gesichtspunkt kann auch die insgesamt recht dürftige Darstellung der Bestrahlung des Bronchialkarzinoms zu verstehen sein.

8.1. FRANKE, HAUG, STEPHAN

'Strahlentherapie' 132 1967 S. 161

Bestrahlungsmethode a:

200 kV Röntgen-Bestrahlung über mehr als zwei Stehfelder oder auch als Pendelung, in einzelnen Fällen auch Sieb- und Konvergenzbestrahlung. Fraktionierung 150R bis 200R pro Tag bis zum Erreichen einer Herddosis von 3000 bis 5000 R. Bestrahlt wird mit dem Siemens Pendelgerät nach Kohler.

Patientengut:

379 Patienten, die folgenden Stadien zuzurechnen sind:

Stadium I	1,3 %	Stadium III	43,0%
Stadium II	2,9 %	Stadium IV	9,0%
	Stadium V	40,9%	

Bestrahlungsmethode b:

⁶⁰Co- Stehfeld- und -Pendelbestrahlung mit dem Gammatron1

der Siemens AG. Sonst keine weiteren Angaben.

Patientengut:

144 Patienten, die folgenden Stadien zuzurechnen sind:

Stadium I	0,7 %	Stadium III	46,5 %
Stadium II	4,9 %	Stadium IV	12,5 %
	Stadium V		35,4 %

Keine Angaben über Komplikationen und Überlebensraten.

8.2. FERNHOLZ, MÜLLER

'Strahlentherapie' 137 1969 S.381

Bestrahlungsmethode:

⁶⁰Co- Stehfeldbestrahlung mit zwei opponierenden Feldern beim liegenden Patienten. Fraktionierung mit 100 - 200 rd Herddosis pro Tag bis zu einer Gesamtherddosis von 5000 bis 6000 rd am Tumor. Bestrahlt wird mit dem "Gammatron 3" der Siemens AG.

Patientengut:

Bestrahlt werden 124 Patienten, die nach der Stadieneinteilung von Schinz und Wellauer folgenden Stadien zuzurechnen sind:

Stadium I	:	5, 1%	=	6 Patienten
Stadium II	:	11, 9%	=	15 Patienten
Stadium III	:	56, 0%	=	70 Patienten
Stadium IV	:	7, 7%	=	9 Patienten
Stadium V	:	19, 5%	=	24 Patienten

Überlebensrate:

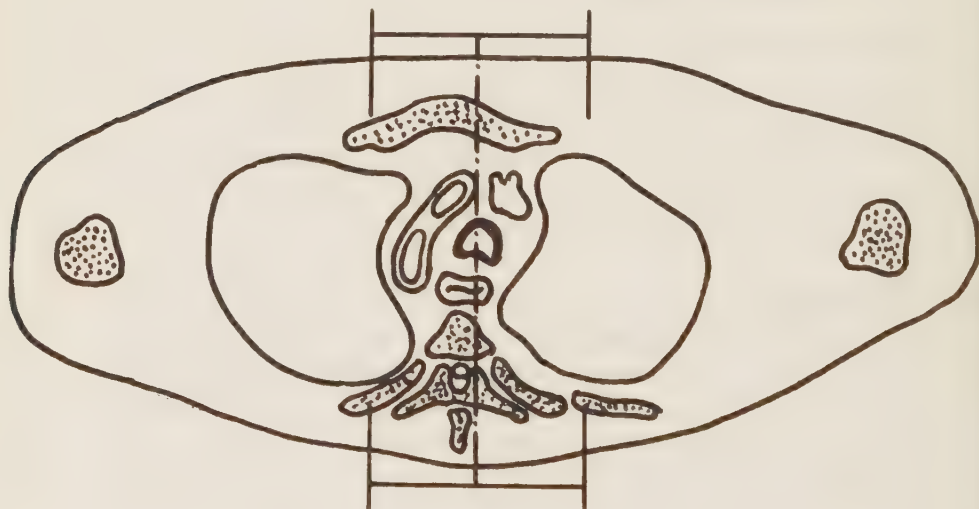
Es überlebten	1 Jahr	2 Jahre	3 Jahre
Stadium I	100 %	30 %	15 %
Stadium II	70 %	9 %	---
Stadium III	21 %	---	---

	1 Jahr	2 Jahre	3 Jahre
Stadium IV	33%	10 %	----
Stadium V	11 %	---	----
alle zusammen	50,1%	7,0 %	1,7 %

Die durchschnittliche Überlebenszeit betrug 9,3 Monate

Komplikationen:

Allgemeine Strahlenreaktionen zeigten 30,5% der Patienten. 11,8 % Bronchopneumonien, 4% Atelektasen, 2,8 % Pleuraergüsse, 1,8 % Leukozytendpression, 35,6 % Strahlenfibrosen.



Fernholz, Müller und Schnepfer, Vielberg

8.3. SCHNEPPER, VIELBERG

'Strahlentherapie' 133 1967 S. 176

Restrahlungsmethode:

⁶⁰Co-Stehfeldbestrahlung über ein ventrales und ein dorsales Feld mit Einschluß der aufführenden Lymph-

wege. Bei Lymphknotenmetastasen werden zusätzlich zwei Halbfelder, bei Metastasen in der Axillarregion ein weiteres laterales Feld angelegt. Feldgröße im Durchschnitt 9 - 12 x 12 - 14 cm. Bestrahlt wird in einer nicht näher genannten Fraktionierung bis zum Erreichen einer Herddosis von 5000 bis 6000 rd mit dem Gammatron 1 der Siemens AG.

Patientengut:

Insgesamt 121 Patienten, davon werden 72 kurativ, 49 palliativ bestrahlt. Sie lassen sich in folgende Stadien aufteilen (nach Wellauer):

Stadium I 3 Pat. = 2,5%

Stadium II 9 Pat. = 7,5%

Stadium III 91 Pat. = 75,0%

Stadium IV 18 Pat. = 15,0%

Überlebensrate:

Die durchschnittliche Überlebenszeit aller Patienten lag bei 10,4 Monaten. Ein Jahr überlebten 34,2%.

Komplikationen:

14% bekamen eine leichte Strahlenpneumonie, 3,2% eine schwere, 4,1% eine Lungenfibrose.

8.4. A. OTT

'Strahlentherapie' 136 1968 S. 6

Bestrahlungsmethode:

⁶⁰Co-Bestrahlung über 2 ventrale und 2 dorsale Stehfelder in Einzeldosen von 500 R bis zum Erreichen einer Herddosis von 5500 bis 6000 R. Der Bestrahlungsbeginn erfolgt in Rückenlage, wobei von einem großen ventralen Feld das obere Mediastinum angegangen wird, danach wird entsprechend über die dorsalen Felder bestrahlt.

Patientengut:

390 Patienten, die alle den Stadien III und IV zuzurechnen waren. Histologisch handelte es sich in der Mehrzahl um kleinzellige Plattenepithelkarzinome.

Überlebensrate:

Es kam keine 5-Jahresheilung vor, 48,6% lebten weniger als 6 Monate. Die durchschnittliche Überlebenszeit lag bei 8,64 Monaten. Der Autor meint, die schlechten Ergebnisse seien durch die Bestrahlung irradiabler Patienten des Stadiums IV bedingt, die in die Statistik aufgenommen wurden. Als irradiabel bezeichnet er Patienten des Stadiums IV mit multiplen Fernmetastasen und weit fortgeschrittener Kachexie.

Komplikationen:

Strahlenfibrosen und Strahlenpneumonien wurden beobachtet.

8.5. WILLNER, SCHMIDT-HERMES

'Strahlentherapie' 139 1970 S. 652

Bestrahlungsmethode:

⁶⁰Co- Bestrahlung am liegenden Patienten abwechselnd über ein ventrales und ein dorsales Stehfeld. Fraktionierung zu 250 R Einzeldosis, 5mal pro Woche, bis zu einer Herddosis von 5000 bis 6000 R. Zur Schonung des Rückenmarks wird nach Erreichen von 3000 R HD ein Bleiabsorber von 2-3 cm Dicke zwischen - geschoben.

Patientengut:

55 Patienten, wovon 38 radikal, 15 palliativ bestrahlt wurden. Es überwogen die fortgeschrittenen Tumorstadien III und IV mit ausgedehnten regionären, z.T. auch entfernteren Metastasierungen. Histologisch lagen vor

allen undifferenzierte Formen vor.

Überlebensrate:

Die durchschnittliche Überlebenszeit der radikal bestrahlten Patienten lag bei 9,3 Monaten, die der palliativ bestrahlten bei 1,5 Monaten. Bei den palliativ bestrahlten Patienten handelte es sich um prognostisch sehr ungünstige Fälle.

Wegen der kurzen Überlebenszeiten liegen keine Angaben über Komplikationen vor.

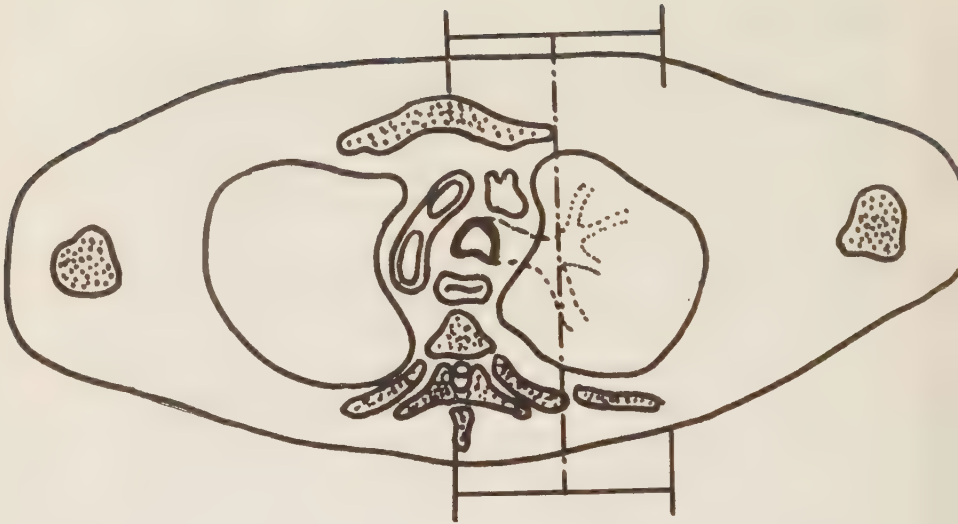
8.6. A. LESSEL

'Strahlentherapie' 137 1969 S. 518

Bestrahlungsmethode:

Telekobalttherapie, teilweise mit Splittechnik. Die tägliche Tumordosis betrug 250 - 300 R. Mit zwei gegenüberliegenden Steh-Feldern wurde in einer Serie innerhalb von 6 Wochen eine Gesamttumordosis von 6000 bis 8000 R verabreicht. Bei einer Dosis von 4000 bis 5500 R wurden die Felder verkleinert um das gesunde Gewebe weitestgehend zu schonen.

Bei der Split-Technik erfolgte die Bestrahlung in der ersten Hälfte der Serie ebenfalls mit Stehfeld-Technik. Es wurden täglich ebenfalls 250 - 300 R Herddosis verabreicht. Die Gesamtdosis am Tumor betrug in der ersten Bestrahlungshälfte 3600 bis 4400 R. Nach einer Pause von nicht länger als 3 Wochen wurde die Therapie, je nach Lokalisation des Tumors mit Steh- oder Pendelfeldtechnik fortgesetzt. Die tägliche Einzeldosis am Tumor betrug hierbei 200 bis 250 R. Insgesamt wurde bei der Split-Technik eine Tumordosis von 8000 R in ca. 8 Wochen eingestrahlt.



A. Lessel

Bei der kontinuierlichen Serie wurde eine durchschnittliche Dosis von 6000 R am Tumor in einer Gesamtzeit von ca 6 Wochen eingestrahlt, die Durchschnittsdosis bei der Splittechnik war etwas höher, nämlich 8000 R am Herd und wurde in längerer Zeit verabreicht.

Patientengut:

301 Patienten, davon 118 in einer Serie, 183 mit der Split-Technik. Histologisch handelte es sich um Plattenepithel-und kleinzellige Karzinome.

8.7. HESS, BUCHELT

'Strahlentherapie 130 1966 S. 20

Die Autoren schildern drei Methoden der Bestrahlung des Bronchialkarzinoms.

Bestrahlungsmethode a:

200 kV-Röntgen-Siebbestrahlung bei 0,5mm Cu-Filterung über einen Focus-Haut-Abstand von 40 cm durch ein 10 x 15 cm großes Bleigummisieb mit 45% Öffnungsanteil und 1,6 mm Bleiäquivalenz. Es wurde ein ventrales und ein dorsales Feld unter Einschluß des Mediastinums angesetzt. Dabei war das dorsale Feld um 20 - 30° nach medial geneigt und um 4-5cm nach lateral versetzt, um eine Mitbestrahlung des Rückenmarks zu vermeiden.

Bestrahlungsmethode b:

200 kV-Röntgen-Pendelkonvergenzbestrahlung bei 0,2 mm Cu-Filterung. Der Pendelradius betrug 50 cm, der Winkel 240°, die Translation 60°.

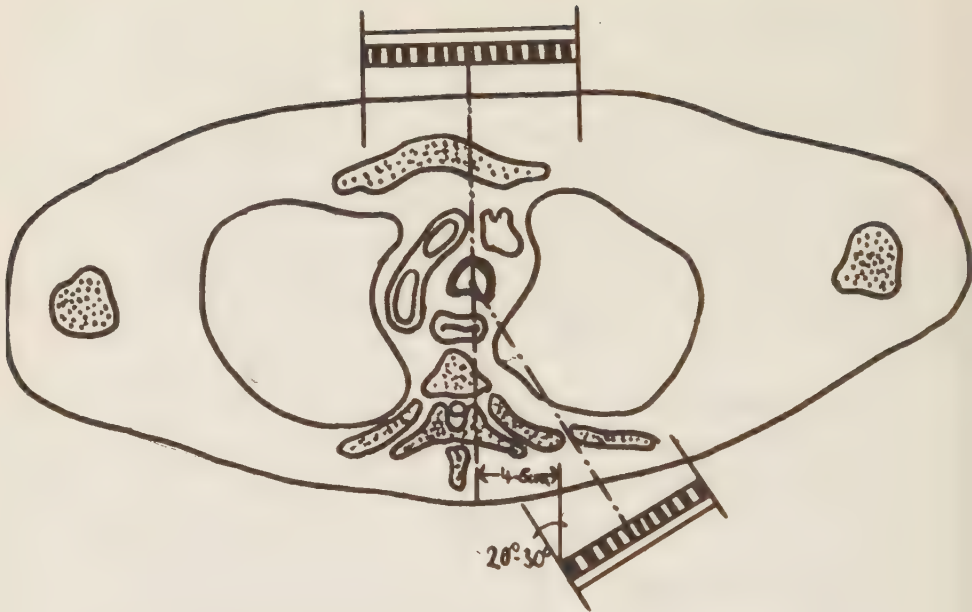
Bestrahlungsmethode c:

⁶⁰Co-Telegammabestrahlung: Die Feldgröße wurde der Tumorausdehnung angepaßt und umfaßte außerdem das gesamte Mediastinum. Der Quellen-Haut-Abstand betrug 50 - 70 cm, bestrahlt wurde über ein ventrales und ein dorsales Stehfeld, wobei das dorsale Feld nach lateral versetzt und um 20 bis 30° geneigt war, so daß die Medulla spinalis außerhalb des Strahlenkegels lag.

Patientengut:

Bestrahlt wurden 482 Patienten, 266 konventionell, 216 mit dem Gammatron. Die Patienten waren folgenden Stadien zuzurechnen:

		Orthovolt	⁶⁰ Co
Stad. I	T ₂ N _{a-c}	20,7% (55)	29,6%(64)
Stad. II	T ₃ N _{a-c}	42,9%(114)	31,0%(67)
Stad. III	T ₄ N _{a-c}	8,6% (23)	8,4%(18)
Stad. IV	T ₁₋₄ N _{a-c}	M27,8% (74)	31,0%(67)
		100% = 266	100% = 216



Hess, Buchelt Bestrahlungsmethode a

Histologisch verteilten sie sich folgendermaßen:

	Orthovolt	⁶⁰ Co
verhornendes Plattenepithel- ca.	18,9%	18,6%
entdifferenziertes Platten- epithel-ca.	7,1%	12,0%
solides, entdiff. Ca	4,5%	8,3%
polymorphzelliges Ca	0,7%	2,8%
kleinzelliges Ca	24,8%	22,2%
großzelliges Ca	1,5%	1,4%
anaplastisches Ca.	1,9%	4,6%
Adenokarzinom	2,6%	1,4%
nicht sicherbar	38,0 %	28,7%

Überlebensrate:

	6Mon.	1Jahr	2Jahre	3Jahre	4Jahre
200 kV Bew. 42%		21%	2,5%	---	---
200kV Sieb 48%		28%	7%	2,6%	---

	6Mon	1Jahr	2Jahre	3Jahre	4Jahre	5Jahre
^{60}Co	57%	33%	13,5%	7,5%	7,5%	2%
gesamt	51%	29%	9,0%	3,75%	2,5%	0,7%

Die Ergebnisse der Telekobaltbestrahlung liegen damit deutlich am günstigsten, am schlechtesten fällt die 200 kV-Pendelung aus.

Komplikationen:

Es wurden radiogene Pneumonien und Lungenfibrosen beobachtet, wobei bei einer Herddosis über 4500 R schon im Verlauf des ersten Monats in 59%, nach 2 Monaten in 86% Lungenveränderungen vorkamen. Der Beginn der Strahlenpneumonie war von der Bestrahlungsmethode unabhängig. Eine Strahlenfibrose trat in 85% der Fälle innerhalb der ersten 4 Monate auf. Bei der 200 kV-Strahlung kommt es nach einer HD von 3600 bis 5000 R in 73 % der Fälle zur Strahlenfibrose. Bei der Telekobaltbestrahlung steigt der Anteil der Fibrosen von 20% nach 3100-3500 R bis auf 57% nach 5100-5500 R. Größere Felder lösen bereits bei niedrigeren Dosen eine Fibrose aus.

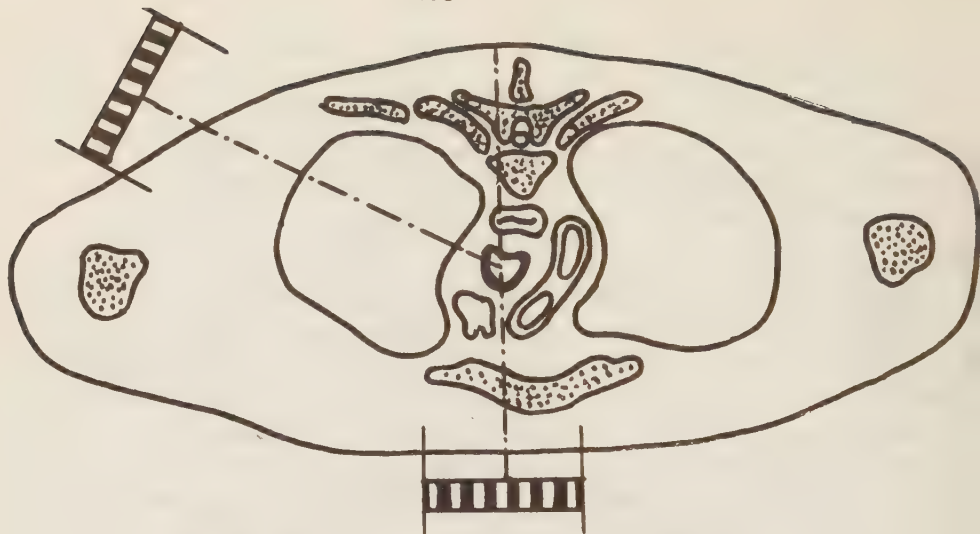
8.8. RINGLEB, HEIDENREICH

'Strahlentherapie' 139 1970 S.635

Die Autoren schildern mehrere Techniken der Bestrahlung des Bronchuskarzinoms.

Bestrahlungsmethode a:

Röntgentiefentherapie unter konventionellen Bedingungen: 200 kV, 2mm Cu HWD. Es wurde versucht, mit sternalen und dem Primärtumor gleichseitigen skapularen Feldern unter Siebbedingungen und gleich- oder beiderseitigen supraklavikulären Homogenfeldern den Bereich des Primärtumors zusammen mit dem Hilus der kranken Seite und dem Mediastinum (Oberlappentumoren vom Jugulum bis 2 QF unterhalb der Karina, sonst bis zum Zwerchfell) möglichst homogen mit bis zu 4000 R HD (ohne Gewebefaktoren errechnet) auszustrahlen. Wenn sich tomographisch noch ein Resttumor nachweisen ließ, wurden mit Bewegungsbestrahlung zusätzliche Dosen in kleinem Raum zugefügt. 4000 R HD in 4 Wochen, dann 4-6 Wochen Pause, anschließend nochmals 200 R in 2 Wochen.



Ringleb, Heidenreich Bestrahlungsmethode a

Bestrahlungsmethode b:

Megavoltbestrahlung unter Telekobaltbedingungen und gelegentlich mit ultraharten Photonen des 18 MeV-Beta-trons. Auch hier wurde gleichfalls der Primärtumor mit dem hilomediastinalen Großraum von sternalen und skapularen, teils auch supraklavikulären Feldern, zumeist unter Zuhilfenahme von Ausgleichskeilen mit 4000 R Herddosis in 4 Wochen mit je 5 Sitzungen bestrahlt. In der Regel wurden ^{60}Co -Gamma-Strahlen verwendet, bei adipösen Patienten mit Unterlappenkarzinomen fanden ultraharte Röntgenstrahlen Verwendung.

Patientengut:

406 Patienten, davon 145 konventionell, 261 megavoltbestrahlt.

Histologisch handelte es sich in der Mehrzahl um undifferenzierte Zellformen.

Den einzelnen Stadien gehörten an:

Stadium I und II 61 Patienten

Stadium III 208 Patienten

Stadium IVa 43 Patienten

Stadium IVb 94 Patienten

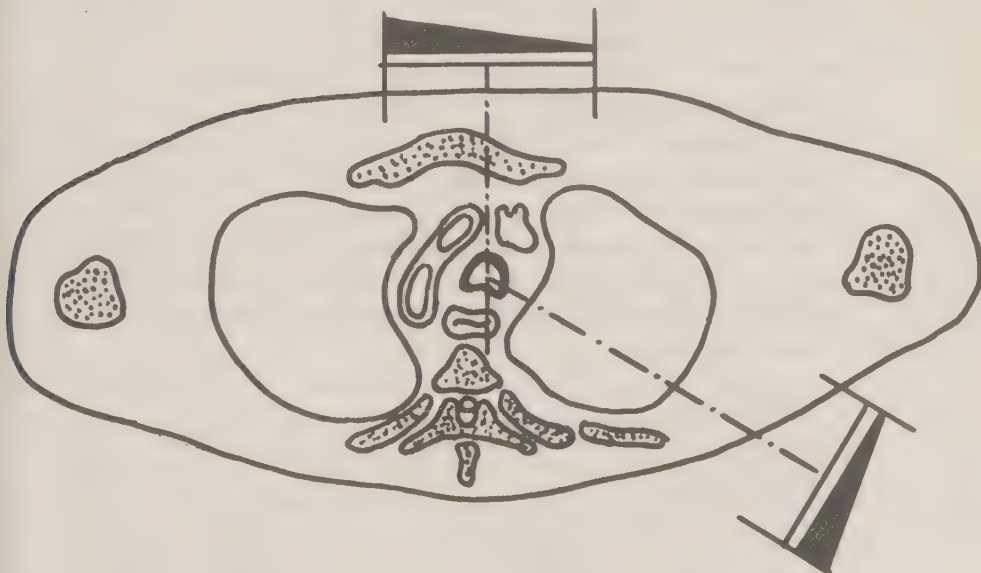
Überlebensrate:

Die durchschnittliche Überlebenszeit nach Stadien war folgende:

Stad. I und II	10,7 Monate
Stad. III	6,4 Monate
Stad. IV a	4,1 Monate
Stad. IV b	3,6 Monate

Die durchschnittliche Gesamtüberlebenszeit betrug 6,2 Monate. 6,6% der Patienten überlebten 2 Jahre.

Die Charakteristika der Überlebenskurven werden mit steigender Dosis besser. Je weniger die Herddosis vom Allgemeinzustand bestimmt wird, desto eher muß man erwarten, daß unter sehr harten und ultraharten Bestrahlungsbedingungen auch bessere Effekte gelingen. Der Übergang von Orthovolt auf Megavolt verbessert die Einjahresheilungen um ca 10%.



Komplikationen:

Bei Herddosen bis zu 3500 R hatte ein Drittel der Patienten vorübergehende oesophageale Beschwerden. Bei Herddosen von über 6500 R traten diese Beschwerden immer auf. Drei Todesfälle kamen durch Rechtsherzversagen infolge der Bestrahlung. Bei über 10 000 R traten Oesophagusstenosierungen auf. Von Strahlenfibrosen wird nicht berichtet.

9. LARYNX- UND EPIPHARYNGXTUMOREN

9.1. HESS, BECKMANN

'Strahlentherapie' 141 1971 S.518

Bestrahlungsmethode:

^{60}Co -Kontaktbestrahlung: Die glottischen Karzinome des Stadiums I werden Schildknorpelgefenstert und von einem Kapselblock, der mit 7 mal 2 mCi ^{60}Co - Stäbchen beladen ist, kontaktbestrahlt. Durch eine Liegezeit des Kapselblocks in 1 cm Abstand vom Tumor von 70 bis 80 Stunden werden 6000 rd erreicht.

Die perkutane Strahlentherapie wird mit dem Telekobaltgerät ausgeführt: Die Felder werden beiderseits opponierend angelegt und mit einem Winkel von 15° nach ventral gekippt, um eine möglichst geringe Belastung des Halsmarks zu erreichen. Die vordere Halskrümmung wird durch einen zwischengeschalteten Plexiglaskeil ausgeglichen.

Patientengut:

Bestrahlt wurden 154 Patienten, die folgenden Stadien zuzurechnen sind:

Stad. I: 23% = 35 Pat.

Stad. II: 37% = 57 Pat. Stad. IV: 11% = 17 Pat.

Stad. III: 29% = 45 Pat.

Überlebensrate:

	3 Jahre	5 Jahre
Stadium I	27/29 = 94%	20/24 = 83%
Stadium II	42/53 = 79%	28/41 = 68%
Stadium III	18/44 = 41%	7/28 = 25%
Stadium IV	0/17 = 0%	-----

Keine Angaben über Komplikationen.

9.2. SCHREYER, KAHR

'Strahlentherapie' 137 1969 S.1

Bestrahlungsmethode:

⁶⁰Co-Stehfeld-Bestrahlung, wobei der Primärtumor im Epipharynx und die regionären Lymphknoten von einem großen Feld aus bestrahlt werden. Quelle-Haut-Abstand 55 cm. Sind auch kontralaterale Lymphknotenmetastasen nachweisbar, so wird vielfach ein rechtes und ein linkes ventrales und dorsales Halsfeld geplant, wobei die an der Gegenseite zu erwartende Austrittsdosis bei der Planung berücksichtigt wird.

Die Bestrahlung der submentalalen Lymphknoten erfolgt falls erforderlich, mittels Röntgentiefentherapie. Die supraklavikulären Lymphknoten werden fallweise mit ⁶⁰Co bestrahlt, insbesondere dann, wenn bei schrägem Einfall des Zentralstrahles eine Erfassung der oberen Mediastinalabschnitte erwünscht ist. Die Gesamtherddosis für den Primärtumor und die Lymphknoten liegt bei 5000 bis 6000 R. Die Dosis wird fraktioniert in Einzeldosen zu 200 R in zwei Serien mit einem Intervall von 6 bis 8 Wochen verabreicht.

Eine ebenfalls durchgeführte Röntgentiefentherapie erfolgt mit 200kV Röntgenstrahlen, 1,0 mm Cu-Filterung, 40cm Focus-Haut-Abstand, über Stehfelder, deren Anordnung wie oben geschildert ist, deren Größe jedoch der Ausdehnung des Tumors entspricht.

Patientengut:

17 Patienten mit Epipharynx, 39 mit Tonsillentumor
in folgenden Stadien:

Stad. I 3 Pat.

Stad. II 3 Pat.

Stad. III 5 Pat. Epipharynxkarzinom

Stad. IV 6 Pat.

Stad. I 14 Pat.

Stad. II 4 Pat.

Stad. III 16 Pat. Tonsillentumor

Stad. IV 5 Pat.

Überlebensrate:

Epipharynxkarzinom:

	1 Jahr	3 Jahre	5 Jahre
Stad. I	2	1	--
Stad. II	3	3	3
Stad. III	5	4	4
Stad. IV	--	--	--

Tonsillentumor:

	1 Jahr	3 Jahre	5 Jahre
Stad. I	13	12	12
Stad. II	4	3	3
Stad. III	12	11	9
Stad. IV	--	--	--

Über Komplikationen liegen keine Angaben vor, Rezi-
dive sind selten.

9.3. HOMMERICH, ERNST, SCHUBERT

'Strahlentherapie' 141 1971 S.18

Bestrahlungsmethode:

Die Autoren geben drei Techniken der Bestrahlung der
Stimmbandleukoplakie an, deren Auswertung gemeinsam
erfolgt:

1. Röntgen-Tiefentherapie bei 180 kV, 0,5 mm Cu-Filter, Focus-Haut-Abstand 30 cm. Es werden zwei bilaterale Rundfelder mit 3 cm Durchmesser, und ein ventrales Rechteckfeld 6 3 x 2cm) angelegt. Insgesamt werden in 6 Wochen 3000 rd Herddosis eingestrahlt.
2. Röntgen-Tiefentherapie unter Bedingungen wie oben, jedoch nur 3000 rd Gesamtherddosis.
3. ⁶⁰Co-Teletherapie über zwei bilaterale Quadraterfelder von 3 x 3 cm. Quelle-Haut-Abstand 50cm, Herddosis 3000 rd in 3 Wochen.

Patientengut:

37 Patienten, davon 27 bestrahlt, 10 operiert.

Erfolgsrate:

Von den 27 bestrahlten Patienten wurden 17 geheilt, 10 blieben unverändert. Die 10 operierten blieben allesamt unverändert. Ursachen der Mißerfolge: Ödem 4, Ödem nach Therapie 2, Hyperkeratose 3, histologisch nicht belegt 1.

10. OESOPHAGUSKARZINOM

10.1. BECKER, FASSBENDER

'Strahlentherapie' 140 1970 S.354

Bestrahlungsmethode:

Die Autoren geben mehrere Methoden der Oesophagusbestrahlung an:

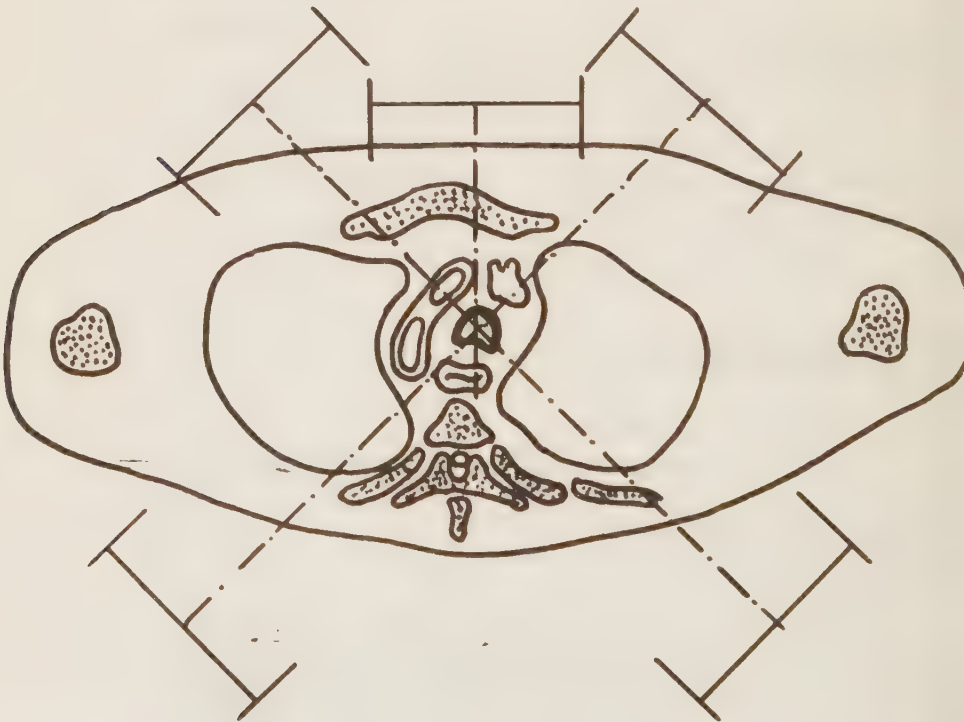
a: Röntgentiefentherapie mit 200 kV-Röntgenstrahlen. Bestrahlt wird über 5 Stehfelder nach der Kreuzfeuer-technik über ein direktes ventrales, sowie je ein rechtes und linkes hinteres Feld. Die Nutzstrahlenbündel sind nach medial gerichtet, die Feldgröße beträgt 8 x 10 cm, bzw. 10 x 15 cm, je nach Tumorausdehnung, der Focus-Haut-Abstand 40cm.

b: Röntgen-Tiefentherapie über drei Stehfelder in Y-Technik über ein ventrales und zwei dorsale paravertebrale Felder zur Schonung des Rückenmarks, wobei die Nutzstrahlenbündel 30° nach medial gerichtet sind.

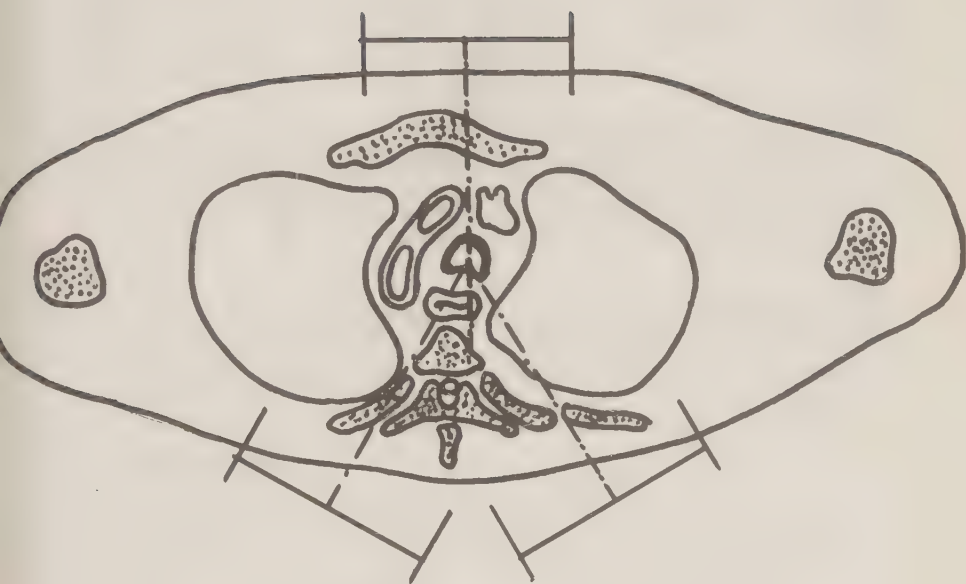
c: ^{60}Co -Telegamma-Therapie in y-Technik, zum Teil unter Einbeziehung der abführenden Lymphwege des Supraklavikular- und des Halsbereiches.

Eine weiterhin erwähnte Röntgen-Pendelkonvergenzbestrahlung wird nicht näher erläutert.

Bei 75% der Patienten wurden kurative Herddosen bis 6000 rd appliziert. Sonst liegen keine weiteren Dosisangaben vor.



Becker, Fassbender Bestrahlungsmethode a



Becker, Fassbender Bestrahlungsmethode b

Patientengut:

Bestrahlt wurden 56 Patienten; 30 mit konventionellen Röntgenstrahlen, davon 17 mit x-Technik, 11 mit Pendelkonvergenz, 2 mit y-Technik. 26 Patienten wurden einer Telegammatherapie unterzogen. Das Alter der Patienten lag bei allen über 50 Jahren, meist zwischen 60 und 80 Jahren.

Überlebensrate:

Die mittlere Überlebenszeit betrug bei ^{60}Co -Bestrahlung 11 Monate, bei konventioneller Röntgenbestrahlung 7,7 Monate. Die mittlere Anamnesendauer betrug 5,5 Monate.

Komplikationen:

Herzrhythmusstörungen traten bei 2 Patienten auf, eine Aspirationspneumonie 1 mal; sonst liegen keine Angaben vor.

10.2. SCHNEPPER, SCHULZE

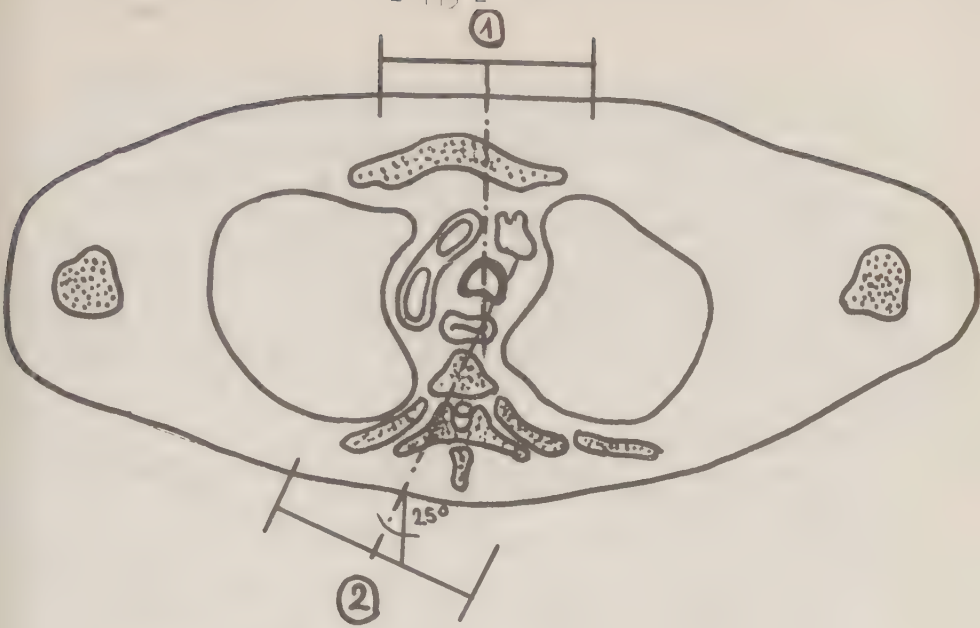
'Strahlentherapie' 132 1967 S. 321

Bestrahlungsmethode:

^{60}Co -Teletherapie über ein ventrales und ein dorsales gegenüberliegendes Feld, wobei das dorsale unter einem Winkel von 15° - 25° neben der Wirbelsäule eingestrahlt wird. Die Feldgrößen variieren zwischen 4×10 cm und 8×20 cm, wobei die Bestrahlungsfelder den Tumor um mindestens 4 cm überragen. Eingestrahlte kurative Gesamtherddosis: 5000 rd, zu palliativen Zwecken: 2500 rd.

Bestrahlt wird in zwei Serien zu je 2500 rd Herddosis mit einem 4-bis 6-wöchigen Intervall.

3 Patienten werden über drei Felder bestrahlt: ein ventrales medianes und zwei dorsale, schräg im Winkel von 30° - 45° eingestellte Felder.



Schnepper, Schulze

Patientengut:

64 Patienten, wovon 40 kurativ, 24 palliativ bestrahlt wurden. Über eine nähere Stadieneinteilung bestehen keine Angaben.

Überlebensrate:

Die mittlere Überlebenszeit nach Abschluß der Behandlung beträgt 13,3 Monate, wobei die Überlebenszeit im einzelnen zu kurz ist, um endgültige Statistiken aufzustellen. 1-Jahres-Überlebensrate 55%. Die Ergebnisse wurden umso besser, je höher die eingestrahlte Dosis war (bis zu 7500 rd Hd)

10.3. BAUER, GERHARDT

'Strahlentherapie' 131 1966 S. 21

Bestrahlungsmethode Die Autoren führten eine konventio-

200 kV und eine Megavoltbestrahlung durch. Dabei wurden den Patienten in fraktionierter Form Herddosen von 150 bis 200 R an 6 Tagen der Woche während 6 - 7 Wochen verabfolgt. Da in mindestens 70% der Fälle regionäre Lymphknotenmetastasen vorlagen, wurde nach einem Intervall von 6 - 8 Wochen eine zweite Serie zur Bestrahlung des Mediastinums durchgeführt, um das Lymphsystem zu erfassen (Hierbei bleibt unklar, welche Strahlenart im Wiederholungsfalle appliziert wurde.)

Patientengut:

154 Patienten, 131 Männer, 23 Frauen, Durchschnittsalter 66 Jahre.

Die mittlere Anamnesedauer betrug 4,5 Monate.

Lokalisation:

oberes Oesophagusdrittel	26/154 = 17%
mittleres Oesoph.-drittel	53/154 = 34,5%
unteres Oesoph.-drittel	55/154 = 35,5%
Kardia	20/154 = 13%

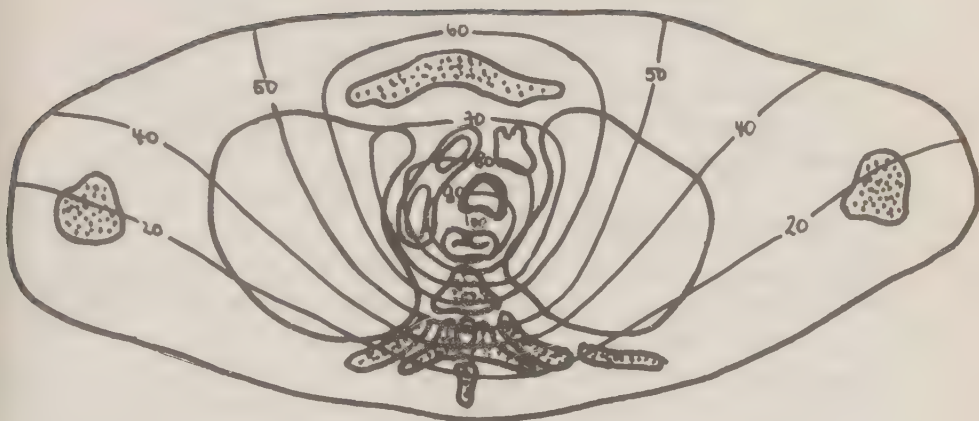
Überlebensrate:

nach Lokalisation des Tumors(arithmetisches Mittel):

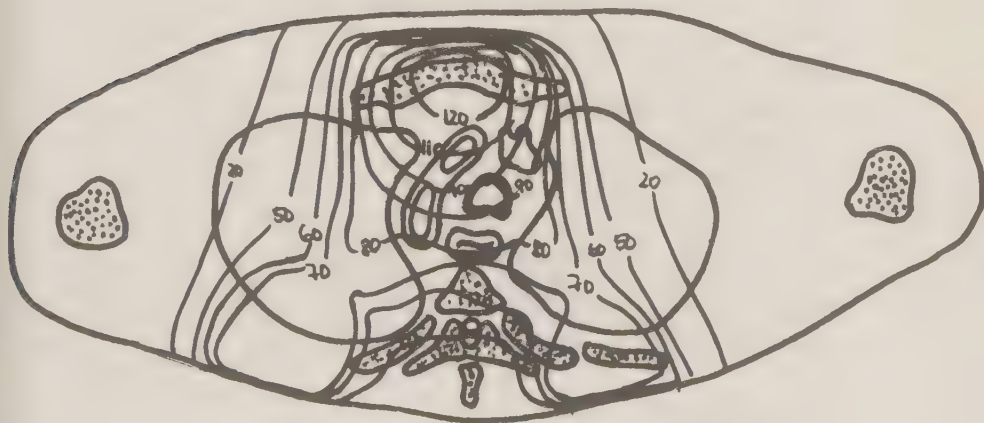
oberes Drittel	11 Monate
mittleres Drittel	7 Monate
unteres Drittel	10 Monate
Kardia	5,5 Monate
insgesamt	8,5 Monate

durchschnittliche Überlebenszeit je nach Therapieart:

konventionell bis 3000 R HD	23 Pat.	4,5 Mon.
konventionell ab 3000 R HD	25 Pat.	7,5 Mon.
Megavolt Stehfeld bis 5000 RHD	25 Pat.	4,5 Mon.
Megavolt Stehfeld ab 5000 R HD	19 Pat.	11,0 Mon.
Megavolt Bewegg.bestr.		
bis 5000 RHD	30 Pat.	6,5 Mon.
Megavolt Bewegg.bestr.		
ab 5000 RHD	32 Pat.	14,0 Mon.
konventionell gesamt	48 Pat.	6,0 Mon.
Megavolt gesamt	106 Pat.	9,0 Mon.



Bauer, Gerhardt: Pendelisodosen bei Oesophagus-
bestrahlung für 200 kV.



Dosisverteilung bei Kreuzfeuerbestrahlung des
Mediastinums mit ^{60}Co -Gamma-Strahlung

10. 4. FRISCHBIER, KUTTIG, KRAUS

'Strahlentherapie' 120 1963 S. 191

Die Autoren schildern 4 Methoden der Bestrahlung des Oesophaguskarzinoms, die auch getrennt aufgeschlüsselt werden.

Bestrahlungsmethode a:

konventionelle Röntgentherapie: 200 kV- Pendelkonvergenzbestrahlung. 0,2 bzw. 0,5 mm Cu-Filterung, Pendelwinkel 300° - 330° unter Aussparung der Wirbelsäulenregion. Translation $\pm 30^{\circ}$ - 60° , Feldbreite 3,5 - 4,5 cm. Die Feldlänge ist stets größer als die Tumorausdehnung; tägliche Einzeldosis 150 R, Gesamtherddosis 5000 - 6000 R in 5 - 6 Wochen; Herddosen unter 5000 R nur palliativ.

Patientengut:

120 Patienten, von denen 66 zusätzlich mit ^{60}Co -perlen bestrahlt werden. Histologisch sind sie folgendermaßen einzuteilen:

Plattenepithelkarzinom	37
Adenokarzinom	1
undifferenziertes Karzinom	3
solides Karzinom	2
Fibrosarkom	1
ohne Klassifizierung	der Rest.

Alle Tumoren waren inoperabel, das mittlere Oesophagusdr Drittel war am häufigsten befallen.

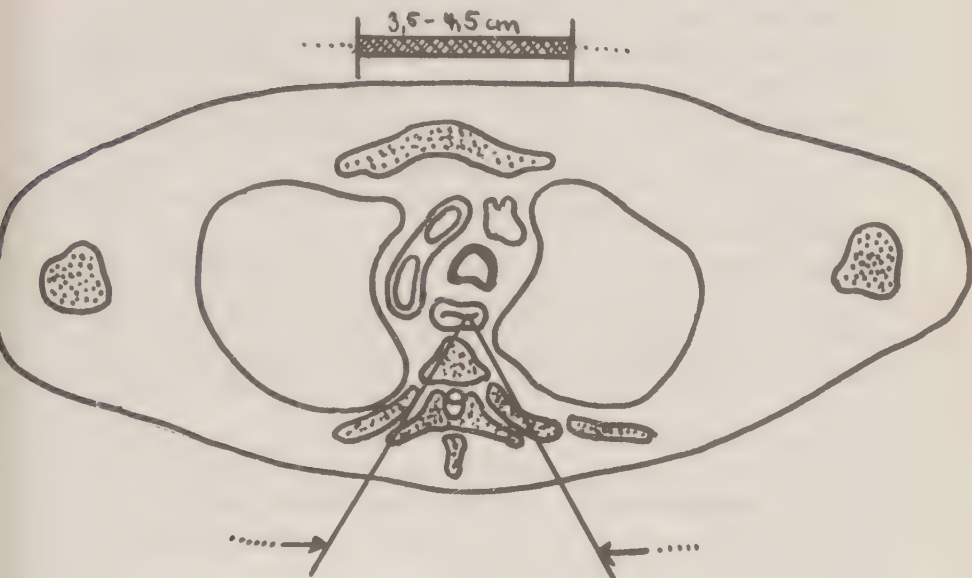
Überlebensrate:

6 Monate überlebten	54 von 120	= 45%
1 Jahr überlebten	15 von 120	= 12,5%
2 Jahre überlebten	4 von 120	= 3,3%

Komplikationen:

2 Perforationen ins Bronchialsystem, 5 in die Aorta. Wegen eines Rezidivs wurde bei 26 eine zweite Be-

strahlungsserie erforderlich.



Frishbier et al. Bestrahlungsmethode a.

Bestrahlungsmethode b:

^{60}Co -Kontaktbestrahlung mit radioaktiven Kobaltperlen, die in Form einer Kette unter Durchleuchtungskontrolle in die Stenose appliziert wurden. Die lokale Herddosis betrug etwa 3000 R, so daß bei den kombiniert lokal und perkutan behandelten Patienten eine GHD von etwa 8000 R erzielt wurde. Die lokale Applikation erfolgte unabhängig von der Perkutanbestrahlung vor, während oder nach der Röntgentherapie.

Überlebensrate:

Ein Vergleich der durchschnittlichen Überlebensdauer der ausschließlich perkutan bestrahlten Patienten mit den zusätzlich mit ^{60}Co behandelten zeigt eine längere Überlebenszeit nach alleiniger Röntgentherapie.

Bestrahlungsmethode c:

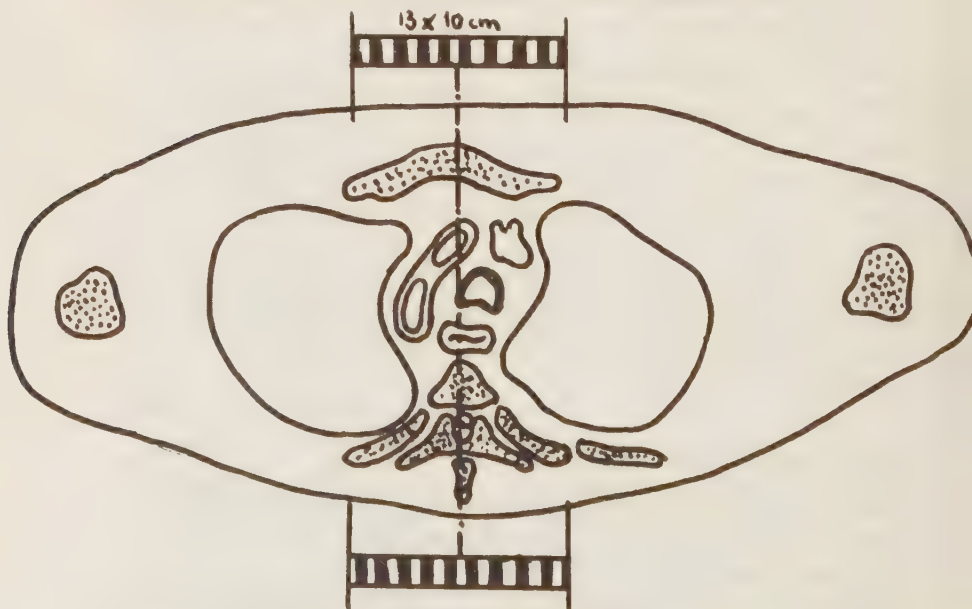
Telekobalt-Therapie: Pendelbestrahlung mit einem Pendelwinkel von 300° unter Aussparung der dorsalen Partien. Pendelradius 60 cm, Feldgröße 6 x 8 bis 8 x 16 cm. Täglich werden 150 - 200 R HD appliziert bis zu einer Gesamtherddosis von mindestens 5000 R, maximal 6000 R in 5 - 6 Wochen.

Bestrahlungsmethode d:

Telekobalt-Therapie: Siebbestrahlung durch ein focus-siertes Bleisieb von 3 cm Dicke, einem Öffnungs-verhältnis von 50%, einem Lochdurchmesser von 11 mm, Elektronenfilter 0,2 mm Messing. Quelle-Haut-Abstand 50 cm.

Bei einer Feldgröße von 13 x 10 cm wurde über je ein ventrales und ein dorsales Feld täglich eine OD von 400 - 500 R eingestrahlt, bis zu einer GOD je Feld von 6000 - 8000 R. Die Gesamtherddosis innerhalb von 6 Wochen betrug mindestens 5000 R.

Bestrahlt wurde mit dem Gammatron der Siemens AG.



Frischbier et al. Bestrahlungsmethode d

Patientengut:

Mit Telekobalt bestrahlt wurden 71 Patienten, die sich histologisch folgendermaßen aufteilten:

Plattenepithelkarzinom	20 Pat.
Adenokarzinom	1 Pat.
Zylinderzellkarzinom	1 Pat.
ohne Klassifizierung	der Rest.

Alle Tumoren waren inoperabel, das mittlere Oesophagusdrittel war am häufigsten befallen.

Überlebensraten:

6 Monate überlebten	40 von 68 = 58,8 %
1 Jahr überlebten	14 von 68 = 20,6 %
2 Jahre überlebten	3 von 44 = 6,8 %

Komplikationen:

10 Perforationen ins Mediastinum oder Arrosionsblutungen.

10.5. WERNER, LUCKS

'Strahlentherapie' 139 1970 S. 517

Bestrahlungsmethode:

200 kV-Röntgen-Rotationsbestrahlung. Tägliche Einzeldosen 200 R, Gesamtherddosis 6000 R. Die Herdfeldblenden werden entsprechend der Größe des Tumors eingestellt. Auch die seitlich an den Oesophagus angrenzenden Lymphknoten wurden mit in die Bestrahlung einbezogen.

Patientengut:

155 Patienten im Durchschnitt 68,7 Jahre alt.

Lokalisation der Tumoren:

oberes Oesophagusdrittel	12,3%
mittleres Drittel	45,8%
unteres Drittel	40,7 %

Überlebensrate:

1 Jahr	47/155 = 30,3%
2 Jahre	24/155 = 15,5%
3 Jahre	10/155 = 6,5%
4 Jahre	8/155 = 5,2%
5 Jahre	7/155 = 4,5%

Eine Wiederherstellung der Speisepassage gelang relativ häufig.

Keine Angaben über Komplikationen.

11. MAGENKARZINOM

11.1. WIELAND, HYMMEN

'Strahlentherapie' 14o 197o S. 2o

Bestrahlungsmethode:

⁶⁰Co-Teletherapie: Es Wurden Einzeldosen von 15o - 18o R Herddosis 5 bis 6mal wöchentlich bis zu einer Gesamtherddosis von 3000 bis 4000 R palliativ, 6000 R radikal, verabfolgt. Im allgemeinen kam dabei die Gegenfeldmethode zur Anwendung. Bei palliativer Bestrahlung konnte die angestrebte Herddosis von einem ventralen Feld aus erreicht werden. Feldgröße 14 x 14 cm bis 14 x 18 cm. Aus Gründen besserer Verträglichkeit wurden mitunter Siebe verwandt, bei Einzeldosen von 400 - 500 OD bis zu einer GOD von 12 000 R.

Wurde bei gegebener Indikation eine nochmalige Bestrahlungsserie durchgeführt, dann vorzugsweise in Form einer Pendelbestrahlung mit einem Pendelwinkel von 300° (150°/150°) bzw. 210° (30°/180°). Hierbei wurden nochmals 4000- 5000 R appliziert.

Patientengut:

129 Patienten, davon 113 ausgewertet.

Überlebensrate:

	6 Monate	1Jahr	3Jahre	5 Jahre	10 Jahre
n	52/106	24/100	9/82	3/72	1/25
%	49	24	11	7	4

Über Komplikationen liegen keine Angaben vor.

ZUSAMMENFASSUNG UND BEURTEILUNG

Zusammenfassend läßt sich folgendes feststellen: Jeder Bestrahlungsmethode kommt eine gewisse zerstörende Wirkung auf den Tumor zu. Meist ist die Heilung des einzelnen Patienten aber nicht alleine von der an ihm durchgeführten Bestrahlungsmethode abhängig, sondern es liegt in erster Linie am Tumor selbst, an dessen Infiltrations- und Metastasierungsgraden, an Sekundärerkrankungen (Infektionen etc.) und an der paraneoplastischen Symptomatik, die die Heilungs- und Überlebensaussichten des Patienten entscheidend beeinflussen. Ist zum Beispiel ein Nierenmalignom erst einmal in die Blutbahn eingebrochen oder hat ein Harnblasentumor bereits Metastasen gesetzt, so dürfte selbst die beste Bestrahlungstechnik für das Überleben des Patienten kaum mehr von Bedeutung sein.

Eine überragende Bedeutung bei jeglicher Bestrahlungsplanung hat daher die genaue Erfassung des Tumors, seiner Ausbreitung, seiner Metastasierung und seiner Histologie. Erst nach einer genauen Diagnose läßt sich die adäquate Behandlungsmethode festlegen, läßt sich auch hinterher der Erfolg der Methode genau einschätzen.

Das Bestreben jeder Bestrahlungstechnik ist es, den Tumor in seiner Ausdehnung möglichst umfassend zu treffen, wobei der Dosisabfall zum gesunden Gewebe hin möglichst steil sein soll.

Von dieser Überlegung ausgehend, sollte der Versuch der Entwicklung einer Qualitätszahl gemacht werden, die es nach Berechnung der nötigen Kriterien ermöglichen sollte, verschiedene Methoden miteinander zu vergleichen. Daß selbst dann noch keine letztgültige Aussage über die im einzelnen Fall zu wählende Bestrahlungsart sowie über die individuelle Prognose des einzelnen Patienten zu

machen wäre, ergibt sich aus dem oben gesagten.

Trotzdem wäre diese Qualitätszahl ein Schritt hin auf eine Standardisierung der Bestrahlungsmethoden, die es dem bestrahlenden Arzt gestatten würde, die für den jeweiligen Patienten günstigste Bestrahlungsmethode rasch und mit größerer Sicherheit festzulegen. Kriterien zur Berechnung der Qualität zusammenzutragen und auszuwerten, war ein Zweck dieser Arbeit.

Als Kriterien in diesem Sinne sind aufzufassen: Strahlenart, Anzahl, Größe und Einfallswinkel der angelegten Felder, bei Pendelbestrahlung Pendel- und Einfallswinkel und Translation; falls verwendet, Keilfilter und Siebe, deren Winkel und Öffnungsverhältnis; Größe der eingestrahlten Dosen, erreichte Herddosen, Dauer der Gesamtbestrahlung.

Leider erwies sich das anfangs gefaßte Vorhaben im Verlaufe der Arbeit in zunehmendem Maße als nicht durchführbar, da die hier gesichteten Artikel des deutschen Schrifttums die geforderten Angaben oft nur recht ungenau enthalten. Teilweise ist es nicht möglich, nach den aufgeführten Beschreibungen exakte Isodosenpläne zu erstellen, so daß von der Absicht der Qualitätsberechnung Abstand genommen werden mußte.

Daß die von den meisten Autoren gemachten klinischen Angaben über ihr Patientengut untereinander nicht ohne weiteres vergleichbar sind, mag auch aus der häufigen Unabhängigkeit des klinischen Ergebnisses von der Bestrahlungstechnik aus oben angeführten Gründen herrühren. Für die Durchführung der Qualitätsberechnung sind klinische Ergebnisse aber nicht nötig, sie haben keinen unmittelbaren Einfluß auf den Wert der Qualitätszahl. Eine gewisse Korrelation zwischen der Qualität einer Methode und ihren klinischen Ergebnissen wäre nachzuprüfen und würde die Aussagekraft der Qualitätsberechnung erhärten.

Aus dem bisher vorliegenden Schrifttum läßt sich diese Überprüfung der Qualität an den klinischen

Ergebnissen allerdings nicht vornehmen, da auch hier die Angaben zu ungenau und zu uneinheitlich und daher zu schwer vergleichbar sind. So fehlt zum Beispiel oft die Angabe ob prä- oder postoperativ oder ob überhaupt nur palliativ bestrahlt wurde. Auch bleiben Angaben über Überlebensraten solange zweifelhaft, solange beispielsweise keine Angaben zumindest über das durchschnittliche Alter des Patientenguts gemacht werden, sind doch die Gesehungsaussichten stark altersabhängig und nimmt doch bekanntermaßen die Karzinomhäufigkeit mit steigendem Alter zu. So wäre vor Überprüfung der Qualitätsberechnung eine nach einheitlichen Kriterien aufgeführte Darstellung der klinischen Behandlungserfolge zu fordern.

Ziel dieser Arbeit war es somit, die weitgehende Unabhängigkeit eines Bestrahlungsergebnisses von der Bestrahlungsmethode gezeigt zu haben, die durch die Berechnung einer für die jeweilige Methode geltenden Qualitätszahl zu erhärten wäre und zu dieser Berechnung die nötigen Kriterien zusammengetragen zu haben.

LITERATURVERZEICHNIS

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1.1. H.G.Heinze, B.Schwärzler | Strahlentherapie 141
1971 S.276 |
| 1.2. H.Kuttig, F.Zunter | Strahlentherapie 136
1968 S.138 |
| 1.3. K.Rödel, D.Ringleb | Strahlentherapie 140
1970 S.366 |
| 1.4. F.Haas, U.Eickhoff | Strahlentherapie 142
1971 s261 |
| 1.5. H.Kuttig, A.Hamzei | Strahlentherapie 125
1964 S.400 |
| 1.6. R.Evers | Strahlentherapie 143
1972 S.602 |
| 1.7. B ongartz, F.A.Popp | Strahlentherapie 146
1973 S.576 |
| | |
| 2.1 H.Vielberg, E.Schnepper | Strahlentherapie 134
1967 S.1 |
| 2.2. B.Reinhard, O.Fischedick | Strahlentherapie 141
1971 S.271 |
| 2.3. R.Birkner, G.Hinz
H. Karimi, G.Pohle | Strahlentherapie 135
1968 S.129 |
| 2.4. U.v.Wrangell,
C.W.Fassbender | Strahlentherapie 145
1973 S.1 |
| 2.5. K.H.Graefe, H.Froh Müller | Strahlentherapie 139
1970 S665 |
| 2.6. A.Ott | Strahlentherapie 139
1970 S.280 |
| 2.7. G.Canigiani, G.Wolf | Strahlentherapie 139
1970 S.12 |
| 2.8. W.Bohndorf, M.Jenett | Dtsch. Röntgenkongreß
1968 |
| | |
| 3.1. H.Schreyer | Strahlentherapie 138
1969 S. 522 |
| 3.2. G.Schaudig, L.Buchelt
F.Heß | Strahlentherapie 141
1971 S.495 |

- | | |
|--|---|
| 4.1. G.Kling, D.Ringleb
K.Rödel | Strahlentherapie 141
1971 S.531 |
| 5.1. J.Halama, J.Rassow | Strahlentherapie 138
1969 S.129 |
| 5.2. H.B. Makoski, H.Sack | Geburtshilfe und Frauen-
heilkunde Nr.33 1973
S.264 |
| 6.1. H.J.Frischbier
H.U. Lohbeck | Strahlentherapie 140
1970 S.13 |
| 6.2. E.Kahr, H.Schreyer | Strahlentherapie 136
1968 S.263 |
| 6.3. H.Kuttig, G.Brenner
F.Zunter | Strahlentherapie 136
1968 S.131 |
| 6.4. K.Kiviniitty
C.E.Unnerus | Strahlentherapie 136
1968 S.416 |
| 6.5. K.Weghaupt | Strahlentherapie 142
1971 S.13 |
| 6.6. H.J.Frischbier, J.Hasse | Strahlentherapie 126
1965 S.481 |
| 6.7. G.Nemeth, D.v.Fournier
H.Kuttig | Strahlentherapie 146
1973 S.166 |
| 6.8. H.Vahrson | Strahlentherapie 140
1970 S.492 |
| 6.9. H.J.Frischbier
H.Kuttig | Geburtshilfe u.Frauen-
heilkunde 1964 S.761 |
| 7.1. H.G.Heinze, E.Feil | Strahlentherapie 140
1970 S.468 |
| 7.2. I.Stratev, Z.Naumova
D.Wrantschewa | Strahlentherapie 138
1969 S.50 |
| 7.3. I.Stratev, A.Sachatshev
M.Gantshev | Strahlentherapie 129
1966 S.533 |
| 7.4. R.Birkner, M.Roeck | Strahlentherapie 131
1966 S.79 |

- | | |
|--|--|
| 7.5. H.Kuttig, H.Harbst,
U.Lachmann, H.Misri,
F.Zunter | Strahlentherapie 140
1970 S.27 |
| 7.6. J.Fischer, K.Muyzers
U.Schmitdt, K.Thiemann
G.Worth | Strahlentherapie 140
1970 S.478 |
| 7.7. H.J.Frischbier, H.Kuttig | Strahlentherapie 120
1963 S.512 |
| 7.8. Kunstadt, Matula, Jelenova | Strahlentherapie 143
1973 S.637 |
| 7.9. F.Hess | 'Die Strahlentherapie'
Enke-Verlag 1969 S.148 |
| 8.1. H.D.Franke, H.P.Haug
G.Stephan | Strahlentherapie 132
1967 S.161 |
| 8.2. H.J.Fernholz, G.Müller | Strahlentherapie 137
1969 S.381 |
| 8.3. E.Schnepper, H.Vielberg | Strahlentherapie 133
1967 S. 176 |
| 8.4. A.Ott | Strahlentherapie 136
1968 S.6 |
| 8.5. B.Willner, H.Schmidt-Hermes | Strahlentherapie 139
1970 S.652 |
| 8.6. A.Lessel | Strahlentherapie 137
1969 S.518 |
| 8.7. F.Hess, L.Buchelt | Strahlentherapie 130
1966 S.20 |
| 8.8. D.Ringleb, R.Heidenreich | Strahlentherapie 139
1970 S.635 |
| 9.1. F.Hess, G.Beckmann | Strahlentherapie 141
1971 S.518 |

- | | | |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 9.2. | H.Schreyer,E.Kahr | Strahlentherapie 137
1969 S.1 |
| 9.3. | K.W.Hommerich,H.Ernst
B.Schubert | Strahlentherapie 141
1971 S.18 |
| 10.1. | G.Becker,C.W.Fassbender | Strahlentherapie 140
1970 S. 354 |
| 10.2. | E.Schnepper,E.Schulze | Strahlentherapie 132
1967 S.321 |
| 10.3. | R.Bäuer,P.Gerhardt | Strahlentherapie 131
1966 S.21 |
| 10.4. | H.J.Frischbier,H.Kuttig
R.Kraus | Strahlentherapie 120
1963 S.191 |
| 10.5. | H.Werner,R.Lucks | Strahlentherapie 139
1970 S.517 |
| 11.1. | C.Wieland,U.Hymmen | Strahlentherapie 140
1970 S.20 |

LEBENS LAUF

Geboren wurde ich als erstes Kind des Apothekers Sylvester Otte und seiner Ehefrau Marianne am 18. Juni 1950 in Heidelberg/Neckar. Nach dem Besuch der Volksschule in Tiengen am Hochrhein besuchte ich von April 1961 bis Juni 1969 das Humanistische Gymnasium Kolleg St.Blasien, wo ich auch das Abitur machte.

Nach einem halben Jahr Wehrdienst begann ich im Sommersemester 1970 das Studium der Zahnheilkunde in Marburg, seit Sommersemester 1971 bin ich auch im Fach Humanmedizin eingeschrieben.

Zahnärztliche Vorprüfung im Sommer 1972, ärztliche Vorprüfung im Sommer 1973. Die ärztliche Prüfung bestand ich im Januar 1977.

Thomas Otte

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren und Dozenten der Universität Marburg:

Amon, Arndt, Aurich, Bernhardt, Buchholz, Castenholz, Daume, Dehnicke, Dimroth, Dittrich, Exner, Friederich, Ganz, Graul, Grundner, Haberich, Hamelmann, Hamm, Hardewig, Havemann, Hensel, Hering, Hess, Heuser, Hildebrandt, Hilgermann, Hort, Jacob, Karlson, Kaffarnik, Klaus, Kleinsasser, Koecke, Koransky, Kühnel, Lange, Langer, Linneweh, Maroske, Martini, Neswetha, Petry, Pfütz, Popp, Pots, Richter, Riecken, Rodeck, Rohen, Schaumlöffel, Schleyer, Schiff, Schmid, Schmidt, Schmitz-Moormann, Seidel, Siegert, Straub, Thoenes, Uhlarik, Walcher, Wehrmeyer, Willenbockel

